SHOUT
SHARE
IT

ZOOLOGISCHE JAHRBÜCHER.

ABTEILUNG
FÜR
SYSTEMATIK, GEOGRAPHIE UND BIOLOGIE DER TIERE.

HERAUSGEGEBEN
VON
PROF. DR. J. W. SPENGEL
IN GIESSEN.

ACHTUNDZWANZIGSTER BAND.

MIT 11 TAFELN UND 117 ABBILDUNGEN IM TEXT.

JENA,
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1910.

Alle Rechte, namentlich das der Übersetzung, vorbehalten.

E157
8

1574

Inhalt.

Erstes Heft.

(Ausgegeben am 23. August 1909.)

Seite

GALZOW, P., Chaetognatha der pacifisch-borealen Subregion. Mit Tafel 1 und 2 Abbildungen im Text 1

WUNDERER, HANS, Beiträge zur Biologie und Entwicklungsgeschichte des Alpensalamanders (Salamandra atra LAUR.). Mit 2 Abbildungen im Text 23

LEHRS, PHILIPP, Studien über Abstammung und Ausbreitung in den Formenkreisen der Gattung Lacerta und ihre Verwandten. Mit Tafel 2 und 11 Figuren im Text 81

Zweites Heft.

(Ausgegeben am 15. Oktober 1909.)

SCHEPOTIEFF, ALEXANDER, Studien über niedere Insecten. Mit Tafel 3–5 121

GRIFFINI, ACHILLE, Il sottogenere Papuogryllacris 139

MINKIEWICZ, ROMUALD, Versuch einer Analyse des Instinkts nach objektiver vergleichender und experimenteller Methode. Mit 1 Abbildung im Text 155

JENTINK, F. A., Beiträge zur Kenntnis der Fauna von Süd-Afrika. Mit 22 Abbildungen im Text 239

Drittes Heft.

(Ausgegeben am 21. Oktober 1909.)

WERNER, FRANZ, Neue oder seltnere Reptilien des Musée Royal d'Histoire naturelle de Belgique in Brüssel. Mit 2 Abbildungen im Text 263

FULMEK, LEOPOLD, Siphonaptera LATR. von Tripolis und Barka. Mit 3 Abbildungen im Text 289

Seite

STRAND, EMBRIK, Neue oder wenig bekannte südamerikanische Cupiennius- und Ctenus-Arten 293

TRÄGÅRDH, IVAR, Cryptopteromyia, eine neue Phoriden-Gattung mit reduzierten Flügeln, aus Natal, nebst Bemerkungen über Thaumatoxena BR. et BÖRN. und Termitodeipnus ENDERL. Mit Tafel 6 und 16 Abbildungen im Text 329

Viertes Heft.

(Ausgegeben am 16. Dezember 1909.)

CARLSSON, ALBERTINA, Die Macroscelididae und ihre Beziehungen zu den übrigen Insectivoren. Mit 11 Abbildungen im Text . 349

STRAND, EMBRIK, Neue oder wenig bekannte neotropische cteniforme Spinnen des Berliner Museums 401

SCHEPOTIEFF, ALEXANDER, Die Pterobranchier des Indischen Ozeans. Mit Tafel 7—8 429

LECHE, WILHELM, Zur Frage nach der stammesgeschichtlichen Bedeutung des Milchgebisses bei den Säugetieren. Mit Tafel 9 . 449

Fünftes Heft.

(Ausgegeben am 31. Dezember 1909.)

SHITKOW, B. M. u. L. L. SABANEJEW, Über Ovis heinsii SEWERTZ. und über den Bau der Hörner der Wildschafe. Mit 11 Abbildungen im Text 457

HAGMANN, GOTTFRIED, Die Reptilien der Insel Mexiana. Mit Tafel 10 473

BIRULA, A. A., Scorpione und Solifugen von Tripolis und Barka. Mit 6 Abbildungen im Text 505

DEMOLL, REINHARD, Über die Beziehungen zwischen der Ausdehnung des binokularen Sehraumes und dem Nahrungserwerb bei einigen Insecten. Mit 1 Abbildung im Text 523

Sechstes Heft.

(Ausgegeben am 12. Januar 1910.)

WESTER, D. H., Über die Verbreitung und Lokalisation des Chitins im Tierreiche. Mit Tafel 11 und 1 Abbildung im Text . . 531

CARLSSON, ALBERTINA, Die genetischen Beziehungen der madagassischen Raubtiergattung Galidia. Mit 32 Abbildungen im Text 559

BAUMEISTER, L., Über ein Ei von Rhinophis trevelyanus. Mit 6 Abbildungen Text 603

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Chaetognatha der pacifisch-borealen Subregion

nach den Sammlungen des Zoologischen Museums der k. Universität zu Moskau.

Von

Stud. **P. Galzow.**

(Aus dem Laboratorium des Zoologischen Museums der Universität zu Moskau.)

Mit Tafel 1 und 2 Abbildungen im Text.

Die Chaetognathen-Sammlung, welche mir zur Verfügung gestellt wurde, ist durch Sammlungen von seiten einiger Militärärzte zusammengebracht worden, der Herren N. W. Sljunin und W. J. Issajew, welche die Fahrten von Kriegsschiffen in den Gewässern des fernen Ostens mitmachten. Diese Sammlungen stammen aus den Jahren 1889—1893 und bestehen aus 15 Gefäßen mit Plankton, das in Spiritus konserviert ist. Die ganze Sammlung enthält 868 Exemplare, die einer Gattung, *Sagitta*, angehören und zwar 6 Arten, darunter 3 neuen; 116 Exemplare konnten wegen schlechter Konservierung nicht bestimmt werden.

Die Sammlung kam durch gelegentliche Fänge zustande und gibt uns daher nicht die Möglichkeit, sich eine vollständige Vorstellung von der Chaetognathen-Fauna jener Meeresteile zu machen, zumal beim Sammeln des Materials nur horizontale, oberflächliche Fänge ausgeführt wurden. Hierdurch blieb uns eine ganze Reihe von Arten, die in bestimmter Tiefe leben oder zeitweilig sich in die Tiefe hinabbegeben, wie anzunehmen ist, unbekannt. Ungeachtet ihres sehr geringen Umfanges bietet die Sammlung ein großes Interesse, da die Chaetognathen-Fauna dieses Gebietes bisher fast ganz unbekannt geblieben ist. Mit Ausnahme von Aida's Abhandlung (2), die sich auf das Japanische Meer bezieht, waren uns bisher von dort nur S. *rapax* Molt. und S. *melanognatha* Molt. bekannt, die neuerdings von Moltschanow aus der Beringsstraße und dem Beringsmeer beschrieben worden sind.

Sagitta levis n. sp.

(Fig. 1, 2, 3, 4, 5.)

Diese Art ist in 291 Exemplaren in folgenden Fängen enthalten:

Gefäß No. 79. — 140 Exemplare: Wladiwostok, Juni 1889, Dr. Issajew.

Gefäß No. 10. — 130 Exemplare: Wladiwostok, 16.4. 1893, Dr. Sljunin.

Gefäß No. 39. — 20 Exemplare: Petropawlowsk, 15.7. 1893, Dr. Sljunin.

Gefäß No. 6 — 1 Exemplar: Petropawlowsk, August 1890, Dr. Issajew.

Diagnose: Länge des erwachsenen Tieres 9—10 mm. Das Schwanzsegment bildet etwa $^1/_3$ der Gesamtlänge des Körpers. Die 2 Paar Seitenflossen sind voneinander getrennt. Das 1. Paar ist schmäler und länger als das 2. und geht gewöhnlich bis hinter das Bauchganglion, seltner endet es in einer Höhe mit letzterm. Das 2. Paar liegt genau auf dem Schwanz- und Rumpfsegment; seine Gestalt ist halboval. Die Schwanzflosse hat die Form eines schmalen Dreiecks mit schwach abgerundeten Rändern und beginnt ein wenig von den Samenblasen zurücktretend. Der Kopf ist schmal, im Ruhezustand etwas breiter als der Körper. Die Epidermis hinter dem Kopfe ist nicht verdickt. Der Rumpf ist zylindrisch, mit gut entwickelter Muskulatur. Die Seitenfelder sind schmal, Tastorgane fehlen. Die Greifhaken sind dünn, schwach umgebogen; ihr innerer Rand ist glatt, die Spitzen sehr klein, nicht gebogen. Die Zähne der vordern Reihe sind spitzig, die der hintern Reihe länger als die vordern, ihre Spitzen sind leicht gezähnelt. Vestibularorgane fehlen. Die Ovarien sind kurz; sie reichen bis zum Vorderrande des 2. Flossenpaares. Die Samenblasen sind oval, sehr wenig nach außen hervortretend.

Formel[1]): $8\text{—}9\ \frac{3\text{—}5}{7\text{—}13}$. Das Bauchganglion ist lang, breit und vorstehend.

Beschreibung: Die Größe der geschlechtsreifen Tiere schwankt zwischen 9 und 10 mm; das Schwanzsegment beträgt jedoch stets 3 mm. Die 2 Paare der Seitenflossen sind deutlich voneinander getrennt. Das 1. Paar ist gewöhnlich länger als das 2. und bedeutend schmäler als letzteres. Im untern Drittel des Rumpfes beginnend, fast an der Stelle, wo die Flossen des 2. Paares enden, zieht es sich als schmaler Saum nach oben, geht über das Bauchganglion hinaus und endet im vordern Drittel des Körpers, zuweilen fast bis an den Kopf des Tieres heranreichend. Der Vorderteil dieser Flossen ist an den Spirituspräparaten von der Rücken- und Bauchseite her fast gar nicht zu sehen, da er in dem schmalen Streifen der Seitenfelder liegt. Die ganze Flosse tritt deutlich hervor, wenn man das Tier auf die Seite legt. Die Länge des 1. Paares ist bedeutenden Schwankungen unterworfen. Als typisches Verhalten dieser Flosse muß es beim erwachsenen Tiere angesehen werden, wenn die Flosse hinter das Bauchganglion reicht und zwischen letzterm und dem Kopfe endet. Da ich nicht die Möglichkeit hatte, die Maße der Flossen bei *Sagitta leris* zu nehmen, weil viele Exemplare sich im Spiritus zusammengebogen hatten, beschränkte ich mich auf eine Durchsicht aller Exemplare der Sammlung, wobei ich jedesmal das Verhalten der Flosse zum Bauchganglion notierte, zumal die gebogene Haltung des Tieres, die eine genaue Messung ausschloß, durchaus kein Hindernis für derartige Beobachtungen bildete. Auf der beigegebenen Zeichnung Fig. A sind 5 Lagen des 1. Seitenflossenpaares gegeben. Diese Lagen kommen natürlich in solcher scharfen Scheidung nicht vor und sind durch kaum merkliche Übergänge verbunden. Von 132 Exemplaren von *Sagitta levis* aus Wladiwostok (Gefäß No. 79) endete bei 100 Stück die Flosse hinter dem Bauchganglion (Stellung 1), bei 12 Stück in gleicher Höhe mit dem Vorderrande der Bauchganglions (Stellung 2), bei 14 Exemplaren in gleicher Höhle mit der Höhe des Bauchganglions (Stellung 3) und bei 6 Stück in gleicher Höhe des untern Randes derselben (Stellung 4).

---

[1] Die an der Seite stehenden Zahlen bezeichnen die Anzahl der Greifhaken: die Zahlen über dem Strich geben die Anzahl der Zähnchen der obern, die unter dem Strich die der untern Reihe an.

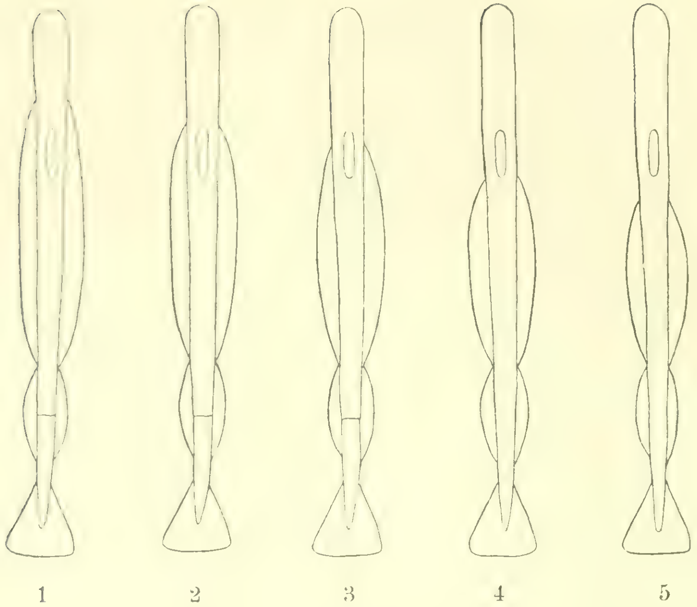


Fig. A.

Somit hatten

75,7 % die Stellung 1,
9,1 % „ „ 2,
10,6 % „ „ 3,
4,6 % „ „ 4.

Die Länge der Flossen von *Sagitta levis* aus einem andern Gefäß (No. 10) zeigt schon ganz andere Verhältnisse. Freilich hatten sich von den 130 Exemplaren dieses Gefäßes nur 49 Exemplare gut erhalten und konnten also untersucht werden. Von diesen endeten die Flossen hinter dem Bauchganglion (1. Stellung) bei 17 Stück; in gleicher Höhe mit der Mitte des Bauchganglions (3. Stellung) bei 20 Stück; in gleicher Höhe mit dem Unterrande des Bauchganglions (4. Stellung) bei 6 Stück; vor dem Bauchganglion (5. Stellung) bei 6 Stück.

Somit hatten

40,8 % die Stellung 3,
34,7 % „ „ 1,
12,25 % „ „ 4,
12,25 % „ „ 5.

In diesem Falle haben wir schärfere Schwankungen in der Länge der Flosse; so fehlt z. B. die 2. Stellung gänzlich. Diese Tatsache kann natürlich dadurch erklärt werden, daß wir es im gegebenen Falle mit einer viel geringern Zahl von Exemplaren zu tun hatten. Andrerseits aber darf man nicht unbeachtet lassen, daß hier eine neue, die 5., Flossenstellung sich findet. Alle Exemplare aus diesem Gefäße (Wladiwostok 16. 4. 1893, Sljunin) unterscheiden sich von den ebendaselbst gefangenen im Juni 1889 (Gefäß No. 10) durch unvollkommen entwickelte Genitalorgane. Von 7 Exemplaren, die bei Petropawlowsk gefangen waren, hatten 4 die Stellung 5 der Flosse und je 1 Exemplar die Stellung 1, 2 und 3. Alle *Sagitta levis* aus dieser Gegend zeichneten sich durch etwas geringere Größe, durch schwächer entwickelte Muskulatur und unvollkommen entwickelte Genitalorgane aus. Ob nun die Schwankungen in der Größe des 1. Flossenpaares als Altersvariationen anzusehen oder ob es wirkliche Variationen sind, kann jetzt noch nicht entschieden werden, da sich in unserer Sammlung keine jungen *S. levis* mit unentwickelten Genitalorganen vorfanden.

Das 2. Flossenpaar ist kürzer als das 1. und bedeutend breiter. Seine Form ist halboval. Es liegt ziemlich genau auf dem Rumpfabschnitt und Schwanzabschnitt, zuweilen etwas mehr auf dem Schwanz. Auf dem letztern endet die Flosse etwas höher als die Samenblasen. Die Gestalt und Länge der Flossen des 2. Paares ist bei allen Exemplaren dieselbe.

Von Interesse ist der Umstand, daß 1 Exemplar von *Sagitta levis* aus Petropawlowsk (Gefäß No. 39) eine merkwürdige Anomalie bildet. Beide Seitenflossenpaare bei diesem Exemplar sind zu einer einzigen Flosse zusammengewachsen. Ihre Breite im vordern Teile überstieg das gewöhnliche Maß fast um das Doppelte, so daß sich die ganze Flosse in Form eines breiten Bandes vom Schwanze bis an das 1. Körperviertel hinzog. Das Tier erinnerte auf den ersten Blick an eine Art *Krohnia*, und erst eine genaue Untersuchung ergab, daß wir es hier mit einer anomal entwickelten *Sagitta levis* zu tun hatten. Beide Paare Seitenflossen haben deutlich ausgeprägte Strahlen, die an der Flossenbasis beginnen. Am stärksten sind die Strahlen im untern Teile des 2. Paares entwickelt. Im 1. Flossenpaare und im obern Teile des 2. Paares sind sie nicht so dicht gestellt und weniger massiv.

Die Schwanzflosse ist lang, von dreieckiger Gestalt mit leichtgerundeten Rändern. Sie beginnt etwas vor den Samenblasen zurücktretend. Ihre Länge beträgt etwa 2 mm, und die Breite im untersten Teile ist etwa 1 mm. Die Form dieser Flosse ist im höchsten Grade charakteristisch für *Sagitta levis* und bei allen Exemplaren beständig dieselbe. Bei einigen Exemplaren konnte man eine unbedeutende Vergrößerung der Flossenbreite bemerken, aber sie überstieg niemals die Länge derselben, und ihre Gestalt war stets dieselbe.

Der Rumpf des Tieres ist zylindrisch, wird in seinem untern Teile etwas breiter und geht ohne scharfe Grenze in den Schwanzabschnitt über. Die Rumpfseite ist etwa 0,5 mm im vordern Teile und 0,75 mm in der Gegend der Ovarien. Die Breite dieses Rumpfteiles schwankt in Abhängkeit von der größern oder geringern Entwicklung der Eierstöcke. Der Kopf ist schmal und lang, mit gut entwickeltem Präputium, im Ruhezustande etwas breiter als der Rumpf. Die Epidermis hinter dem Kopfe verdickt sich nicht. Die Rumpfmuskeln sind sehr gut entwickelt. Die Seitenfelder sind schmal; an den Spiritusexemplaren sind sie gewöhnlich nach innen eingedrückt, so daß eine Rinne entsteht, in deren Tiefe die Flossen liegen. Die Ovarien sind kurz, gehen gewöhnlich und bis zum Vorderrande des 2. Flossenpaares. Die Samenblasen sind oval und treten sehr wenig nach außen hervor.

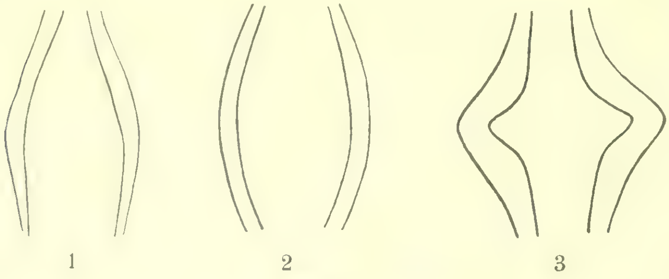

1 2 3

Fig. B.

Der Verdauungskanal erweitert sich allmählich und erreicht an der Stelle des Überganges in den Darm seine Maximalbreite; an dieser Stelle sind seine Wände stark verdickt und bilden 2 kleine Divertikel, die nach außen gerichtet sind.[1] Im optischen Durch-

---

[1] Nicht zu verwechseln mit den wirklichen Darmdivertikeln. Siehe die Zeichnung (3) Textfig. B und Tafelfig.

No.	Greifhaken	Zähne der vordern Reihe	Zähne der hintern Reihe
1	8	5	9
2	9	4	9
3	9	4	9
4	8	4	11
5	10	4	11
6	8	4	8
7	8	3	9
8	9	?	?
9	8	3	6
10	9	3	?
11	8	4	8
12	8	?	9
13	?	4	10
14	8	3	11
15	8	3	8
16	?	3	8
17	8	4	13
18	8	4	8
19	9	4	7
20	9	4	7
21	8	4	7
22	10	4	7
23	8	4	7
24	8	4	10
25	10	4	9
26	8	3	7
27	9	3	8
28	9	3	9
29	10	2	7
30	8	4	8
31	9	3	8
32	8	3	5
33	9	4	8
34	9	4	8
35	9	4	8
36	9	3	7
37	9	4	9
38	8	3	6
39	8	4	9
40	9	?	8
41	9	4	9
42	8	3	12

schnittt der Vereinigungsstelle von Verdauungskanal und Darm wird man an 2 hohle Kegelabschnitte erinnert, die mit den Basen aufeinander gestellt sind, wobei die Divertikel genau in die Mitte zu liegen kommen und durch die Wände der beiden Kegel gebildet werden. Dieser Bau des Verdauungskanals und Darmes wurde bei vielen Exemplaren von *S. levis* beobachtet, doch nicht bei allen. Zuweilen fehlten, trotz der verdickten Wandungen des Verdauungskanals, die Divertikel (Fig. B 2); in einigen Fällen aber erwiesen sich als verdickt nur die Wände des obern Teiles, und der untere Kegel war nicht vorhanden (Fig. B 1). Alle 3 Fälle sind schematisch auf der beigegebenen Zeichnung dargestellt. — Andere Eigentümlichkeiten im Bau des Darmes fanden sich nicht. Als ständiges Merkmal von *S. levis* muß man die stete Abwesenheit von Tastorgane ansehen, die an keinem der vorhandenen Exemplare entdeckt wurden. Was die Corona ciliata anbelangt, so wurde eine solche ebenfalls nicht gefunden, ob sie aber tatsächlich fehlt, können wir nicht sagen, da es möglich ist, daß die zarten Zellen dieses Organs infolge langen Liegens im Spiritus zugrunde gingen. Die Greifhaken, die in der gewöhnlichen Anzahl von 8—9 und zuweilen 10 auf jeder Seite sich befinden, sind sehr dünn, mit kleinen, nicht umgebogenen Spitzen; ihr Innenrand ist glatt, und sie sind gebogen, hauptsächlich in ihrem obern Drittel. Die Linien der Verteilung der vordern und hintern Zähne bilden fast rechte Winkel. Die Zähne der obern Reihe sind spitzig; die untern Zähne sind länger als die obern und die Spitzen leicht gezähnelt. Vestibularorgane fehlen.

In der vorstehenden Tabelle (S. 7) sind die Zahl der Greifhaken und Zähne bei 42 Exemplaren aufgeführt. Die Nummern 1—17 beziehen sich auf Exemplare aus dem Gefäß No. 79, die Nummern 18—31 auf das Gefäß No. 39 und die Nummern 32—42 auf das Gefäß No. 10.

Fundorte: Wladiwostok, Petropawlowsk. Wie ich schon oben bemerkte, waren bei den Exemplaren aus Petropawlowsk die Genitalorgane nicht vollkommen entwickelt, die Muskulatur viel schwächer entfaltet, die Größe geringer als bei *S. levis* von Wladiwostok.

Sagitta longicauda n. sp.

(Fig. 6, 7, 8, 9, 10.)

Diese Art wurde in einem einzigen Exemplar gefunden, im Gefäß No. 39. Etikette: Wladiwostok 17. 3. 1893. Dr. Sljunin.

Diagnose: Länge des erwachsenen Tieres 8 mm, Schwanzabschnitt 2.5 mm, sein unterer Teil ist durch eine unvollständige Längsscheidewand in zwei Hälften geteilt. Die Seitenflossen reichen eine über die andere hinaus, fließen aber nicht zusammen. Die Schwanzflosse ist sehr lang, schmal, mit abgerundeten Rändern. Die Seitenflossen haben eine halbovale Gestalt. Das 1. Flossenpaar geht bis an den Vorderrand des Bauchganglions; das 2. ist bedeutend breiter und länger als das 1. und liegt genau auf dem Schwanze und Rumpfe. Der Kopf ist schmal und lang. Die Epidermis hinter dem Kopfe ist stark verdickt. Der Körper ist zylindrisch, mit schwach entwickelter Muskulatur. Seitenfelder fehlen. Die Tastorgane liegen hauptsächlich am vordern Teile des Körpers. Die Greifhaken sind dünn, stark gebogen, mit sehr kleinen, nicht gebogenen Spitzen. Die Innenwände der Greifhaken sind glatt. Die vordern Zähne sind bedeutend länger als die untern und schmäler als diese. Die hintern Zähne sind kurz, ihre Basis breit. Die Spitzen der Zähne sind nicht gezähnelt. Das Vestibularorgan ist stark entwickelt und besteht aus einzelnen Papillen und einem äußern Auswuchs. Das Bauchganglion ist dünn, deutlich geteilt, in zwei Längshälften.

Formel: $9\frac{4}{9}$.

Beschreibung: Obwohl ich nur 1 Exemplar dieser Art zur Verfügung hatte, erlauben es doch einige Eigentümlichkeiten der Organisation mit großer Wahrscheinlichkeit sie als selbständige Art hinzustellen. Als besonders charakteristische Merkmale erscheinen: 1. Lage und Form der Seitenflossen, 2. Länge und Form der Schwanzflosse. Die 2 Paar Seitenflossen erscheinen bei dorsaler oder ventraler Ansicht wie zu einer Flosse zusammengeflossen. Legt man aber das Tier auf die Seite, so sieht man deutlich, daß das 1. und 2. Paar Flossen eines hinter das andere reichen, wobei das 1. Paar mehr dorsal liegt, das 2. aber mehr nach der ventralen Seite. Das 1. Paar erscheint als ein schmales Band mit schwach gerundeten Rändern und zieht bis an den Vorderrand des Bauchganglions heran. Das 2. Paar ist deutlich halboval, bedeutend breiter und länger als das 1. Paar und liegt gleich auf dem Schwanz- und Rumpfabschnitt. Beide Flossenpaare besitzen zarte, von ihrer Basis ausgehende Strahlen. Die Schwanzflosse beginnt an der Stelle, wo die Flossen des 2. Paares aufhören, fließt aber mit ihnen nicht zusammen. Sie hat das Aussehen eines sehr langen und relativ schmalen Dreiecks, mit leicht gerundeter Basis. Die Länge derselben beträgt 0,9 mm, die Breite (Basis des Dreiecks) 0,3 mm.

Der Kopf ist schmal, lang; die Epidermis hinter dem Kopfe ist sehr stark verdickt. Der Rumpf ist zylindrisch; er verschmälert sich sehr schwach im vordern Teile, in der Gegend des Kopfes. Die Muskulatur ist sehr schwach entwickelt. Seitenfelder fehlen. Die Tastorgane sind hauptsächlich am Vorderteile des Rumpfes verteilt. Der Darm bildet keine Divertikel. Der Schlund ist vor der

Vereinigung mit ihm erweitert, doch sind seine Wände nicht verdickt.

Die Greifhaken sind dünn, gleich von der Basis an stark gebogen, mit sehr kleinen nicht gebogenen Spitzen, ihr Innenrand ist glatt. Die vordern Zähne sind bedeutend länger als die hintern und schmäler: ihre Spitzen sind sehr stark zugespitzt. Die hintern Zähne sind kürzer, mit breiter Basis. Ihre Spitzen sind stumpfer als die der vordern Zähne und nicht gezähnelt. Die Linien der Verteilung der Zähne bilden einen spitzen Winkel, der nach der Rückenseite offen ist. Das Vestibularorgan besteht aus einigen Papillen, die horizontal unter der untern Reihe der Zähne liegen. Die innern Papillen haben eine konische Gestalt, die äußern sind massiver als die innern und breiter als sie (knopfförmig). Eine Corona cilata wurde nicht gefunden.

Formel: $9\frac{4}{9}$.

Fundort: Wladiwostok.

Sagitta japonica n. sp.

(Fig. 11, 12, 13, 14, 15.)

Diese Art wurde in 30 Exemplaren vorgefunden, von denen nur 16 sich als erwachsen erwiesen, in dem Gefäß No. 52. Etikette: Japanisches Meer. Windstille. 38° 12′ n. Br. und 130° 55′ ö. L. Dr. Sljunin.

Diagnose: Länge des erwachsenen Tieres etwa 15 mm. Schwanzabschnitt $^1/_4$—$^1/_5$ der Gesamtkörperlänge. Die Seitenflossen treffen zusammen. Die Schwanzflosse hat die Gestalt eines gleichseitigen Dreiecks mit leicht eingebogener Basis und beginnt unmittelbar hinter den Samenblasen. Das 1. Flossenpaar geht bis zur Höhe des Bauchganglions; das 2. Paar ist halboval, breiter und länger als das 1., liegt zu gleichen Teilen auf dem Schwanz- und Rumpfabschnitte. Der Kopf ist breit und kurz. Die Epidermis ist hinter dem Kopfe verdickt. Der Rumpf ist im vordern Teile etwas breiter als in der mittlern und hintern Partie. Die Seitenfelder sind schmal und hauptsächlich im hintern Teile des Rumpfes entwickelt. Die Tastorgane sind über den ganzen Rumpf verteilt. Die Ovarien gehen ungefähr bis an den Vorderrand des 2. Flossenpaares. Die Samenblasen sind breit und treten wenig nach außen hervor. Die Greifhaken sind dick, schwach gebogen, mit nicht gebogenen Spitzen.

Ihr Innenrand ist glatt. Die Zähne der vordern und hintern Reihe sind von gleicher Länge. Die vordern Zähne sind spitzig, die Enden der hintern Zähne sind gezähnelt. Die Vestibularorgane erscheinen in Form einer Walze, mit leicht gezähnelter Innenpartie.

Formel: $7\frac{6-7}{13-16}$.

Beschreibung: Länge des erwachsenen Tieres 13—15 mm. Der Schwanzabschnitt kommt gewöhnlich $^1/_5$ der ganzen Körperlänge gleich, zuweilen auch $^1/_4$. Die Seitenflossen vereinigen sich miteinander. Das 1. Paar ist schwächer als das 2. und reicht bis zum Unterrande der Bauchganglions. Das 2. Paar beginnt im untern Drittel des Schwanzabschnittes, ohne sich mit der Schwanzflosse zu vereinigen. Dasselbe hat das Aussehen eines Dreiecks mit leicht abgerundeter Spitze, wobei ihr größerer und breitester Teil auf dem Schwanzabschnitte liegt. Auf dem Rumpfe geht diese Flosse fast plötzlich in einen sehr schmalen Streifen über, der sich verbreiternd in die Flosse des 1. Paares übergeht. Die Flossen liegen bei den Spiritusexemplaren in der Vertiefung der Seitenfelder, und daher ist die Vereinigung des 1. und 2. Paares nur bei einer Betrachtung des Tieres von der Seite sichtbar. Die Schwanzflosse hat die Gestalt eines fast gleichseitigen Dreiecks, dessen Basis ein wenig eingebogen erscheint. Ihre Länge ist 0,9 mm, die Breite 0,8 mm. Die Flossen besitzen scharf ausgeprägte Strahlen, die von der Basis auslaufen. Der Kopf ist breit und kurz. Die Epidermis hinter dem Kopfe ist verdickt. Die Rumpfmuskeln sind im hintern Teile stärker entwickelt. Die Seitenfelder werden, je mehr sie sich dem Kopfe nähern, desto breiter, verschwommener und treten nicht so deutlich hervor. Die Tastorgane sind gleichmäßig entwickelt über den ganzen Rumpf hin. Eine Corona ciliata wurde nicht gefunden. Darmdivertikel fehlen. Die Greifhaken sind dick, mit kurzen, nicht gebogenen Spitzen; ihre Ränder sind glatt. Die Zähne der vordern und hintern Reihe sind von gleicher Länge und enden in einer flachen, gezähnelten Spitze. Die Linien ihrer Verteilung bilden einen spitzen Winkel, der nach der Rückenseite offen ist. Die Vestibularorgane sehen walzenförmig aus; die innere Partie dieser Walze stellt eine Reihe zusammengeflossener Wärzchen dar, so daß das ganze Gebilde wie eine gezähnelte Walze aussieht.

Formel: $7\frac{6-7}{13-16}$.

Fundort: Japanisches Meer, 38° 12′ n. Br., 130° 55′ ö. L.

Sagitta elegans Verrill.

Nur 1 Exemplar aus dem Gefäß No. 14.

Etikette: Petropawlowsk, 5. Oktober 1892. Dr. Sljunin.

Länge des Körpers 20 mm; Schwanzabschnitt 5 mm. Die Seitenflossen vereinigen sich nicht. Das 1. Paar erreicht nicht die Höhe des Bauchganglions; das 2. Paar ist länger als das 1. und liegt mit seinem größern Teile auf dem Rumpfe. Die Schwanzflosse ist breit, dreieckig, mit abgerundeten Rändern. Die Epidermis hinter dem Kopfe ist ein wenig verdickt. Die Tastorgane sind ziemlich dünn verteilt. Die Seitenfelder sind schmal. Der Darmkanal bildet 2 Divertikel in seinem vordern Teile, die external gerichtet sind. Die Ovarien sind sehr kurz.

Formel: $10\frac{5}{14}$.

Zur Bestimmung dieser Art benutzte ich die von Conant (7) gegebene Beschreibung. Diese letztere ist sehr unvollständig, da ich aber leider nur 1 Exemplar von *S. elegans* zur Verfügung hatte, so kann ich sie nicht erheblich vervollständigen. Fowler (11) meint, daß *S. elegans* Verrill = *S. arctica* Auriv. = *S. falcidens* Leidy sei. Tatsächlich sind die von den Autoren aufgeführten Diagnosen dieser Arten höchst unvollständig, was zu der Annahme Veranlassung gibt, daß wir es hier mit einer Art zu tun haben. Fowler nimmt die Identität dieser Arten deshalb an, weil ihre Formeln einander so nahe stehen. Ich denke aber, die Frage wird einstweilen offen bleiben müssen. Ungeachtet der Verwandtschaft der Formeln dieser *Sagitta*-Arten können wir nicht eher entscheiden, ob sie identisch sind oder nicht, als bis uns andere Eigentümlichkeiten ihrer Organisation bekannt geworden sind, wie z. B. die Corona ciliata, die Tastorgane usw., die eine größere oder geringere systematische Bedeutung haben. Es ist möglich, daß wir es hier mit verschiedenen Arten zu tun haben, die aber in höchstem Grade oberflächlich beschrieben worden sind, weshalb sie uns auch identisch erscheinen.

Fundort: Petropawlowsk. Bisher war diese Art von Wood's Holl (Ostküste von Nordamerika) bekannt.

Sagitta glacialis Moltsch.

Diese Art wurde in einer Anzahl von 427 Exemplaren in den Gefäßen No. 46 und No. 53 gefunden. Etikette: No. 46. Traverse des Cap Chronozkij. 6. August 1892. 54°52′ n. Br., 130°28′ ö. L. Dr. Sljunin.

Etikette: Gefäß No. 53. Nähe von Riziri und Rebumziri. 6. Juli 1892. 8 Uhr abends. Dr. Sljunin.

Von den 427 Exemplaren befanden sich 425 im Gefäß No. 53 und nur 2 im Gefäß No. 46. Alle Exemplare sind nicht geschlechtsreif.

Länge des Tieres 18—19 mm (erwachsene Stücke erreichen 39 mm). Der Schwanzabschnitt, der scharf vom Rumpfe abgesetzt ist, erreicht etwa 4 mm. Die Seiten- und Schwanzflossen unterscheiden sich in nichts von Moltschanow's Beschreibung. Der Kopf ist etwas kürzer als bei erwachsenen *S. glacialis.* Das Verhältnis der Breite des Kopfes zur Länge ist nach Moltschanow 1 : 1,5, bei unsern Exemplaren aber 1 : 1,2. Der Körper des Tieres ist muskulös, und die Seitenfelder sind gut entwickelt. Hinter dem Kopfe findet eine sehr kleine Verdickung der Epidermis statt. Tastorgane fehlen. Der Darmkanal bildet 2 Divertikel in seinem vordern Teile. Diese Divertikel liegen unmittelbar hinter dem Eintritt des Schlundes und sind nach außen gerichtet. Der Schlund ist vor dem Eintritt in den Darm stark erweitert. Die Greifhaken sind nicht stark gebogen, mit einer kleinen Spitze. Ihre Innenwand ist glatt. Die Zähne der hintern Reihe sind bedeutend höher als die der vordern, ihre Spitzen sind stumpf. Die Zähne der obern Reihe haben eine breite Basis, ihre Spitzen sind etwas abgestumpft. Die Vestibularorgane haben das Aussehen einer kleinen Walze mit leicht gewelltem obern Rande.

Formel: $9\,\frac{5-6}{13-14}$.

Fundort: Japanisches Meer.

Bisher war *S. glacialis* aus dem Weißen Meer und dem Barents-See bekannt.

Sagitta flaccida Conant? = ***inflata*** Grassi?

Diese Art wurde nur in 2 Exemplaren in den Gefäßen No. 16 und No. 46 gefunden.

Gefäß No. 16. Etikette: Beringstraße, 50° 20′ n. Br., 157° 14′ ö. L., 1892. Dr. Sljunin.

Gefäß No. 46. Etikette: Traverse des Cap Chronozkij. 54° 52′ n. Br., 163° 28′ ö. L., 6 August 1892, Dr. Sljunin.

Beide Exemplare nicht geschlechtsreif.

Fowler hält *S. flaccida* Conant für identisch mit *S. inflata* Grassi. In der Tat ist Conant's Beschreibung sehr kurz, und daher ist eine derartige Annahme wohl möglich. Unsere Exemplare unterscheiden sich deutlich von *S. inflata* Grassi und sind vielleicht tatsächlich *S. flaccida* Conant, obwohl sie ein wenig von Conant's Beschreibung abweichen (7).

Länge des Körpers etwa 22 mm. Schwanzabschnitt 4 mm. Die Seitenflossen sind deutlich getrennt. Das 1. Paar ist schwächer und kürzer als das 2. und erreicht nicht die Höhe des Bauchganglions. Das 2. Paar ist breiter als das 1. und liegt größtenteils auf dem Rumpfe. Die Schwanzflosse hat das Aussehen eines breiten Dreiecks. Der Rumpf besitzt eine schwachentwickelte Muskulatur, die aber dennoch schärfer ausgeprägt ist als bei *S. inflata* Grassi. Die Seitenfelder sind breit. Der Kopf ist breit, aber etwas länger als bei *S. inflata*. Die Epidermis hinter dem Kopfe ist nicht verdickt. Die Tastorgane sind sehr locker verteilt. Der Darm bildet 2 nach außen gerichtete Divertikel. Die Greifhaken sind stark gebogen, mit nicht gebogenen Spitzen; ihr Innenrand ist glatt. Die Zähne der vordern Reihe sind von ungleicher Größe; die innern sind fast doppelt so groß wie die äußern. Die hintern Zähne sind gleichlang. Die Spitzen der Zähne sind stumpf. Vestibularorgane fehlen.

Formeln: $9\frac{6}{13}$, $9\frac{5}{12}$.

Fundort: *Sagitta flaccida* Con. wurde früher von Bimini, Bahamas, beschrieben. Unsere Exemplare stammen aus der Beringstraße und dem Beringsmeer.

Bei der Bestimmung der *Sagitta*-Arten hielt ich mich an Langerhans' System und das Strodtmann's, da es das bequemste und allgemein angenommene ist. Nach diesem System haben wir folgende Diagnose der Gattung *Sagitta*:

Genus *Sagitta*. „2 Paar seitliche Flossen. 2 Reihen Zähne. Keine oder nur unbedeutende seitliche Verbreitung der Epidermis.“ Obwohl dieses System seine Mängel besitzt, auf die schon verschiedene Autoren hingewiesen haben, so bleibt es dennoch das bequemste, bequemer z. B. als das System von Grassi. In letzter Zeit hat Abrie (1) eine neue Klassifikation der Chaetognathen vorgeschlagen, die ausschließlich auf Lage, Form und Größe der Flossen basiert ist, wobei er wünscht, daß alle bestehenden Gattungsbenennungen geändert und durch neue ersetzt werden. Dieses System hat im Vergleiche zum bestehenden keinerlei Vorzüge und bringt nur einen unnützen Wirrwarr in die Systematik hinein, um so mehr, als sein eigner Urheber seine Künstlichkeit anerkennt. „Ces series morphologiques“ — schreibt Abrie hinsichtlich seiner Unterabteilungen der Chaetognathen — „ne représentent nullement des series évolutives réelles. Il est parfaitement impossible d'en établir de telles par l'étude des variations d'un seul organ ...“ In diesem Falle sehe ich also keine Notwendigkeit, das alte System durch ein neues zu ersetzen.

Gegenwärtig ist die Bestimmung der Arten der Gattung *Sagitta* in bedeutendem Maße erschwert dadurch, daß wir neben gut beschriebenen Arten (valid species — wie Fowler sagt [11]), wie z. B. *S. hexaptera* d'Orb., *S. bipunctata* Q. et Gaim., *S. macrocephala* Fowl. und andern, eine ganze Reihe sehr oberflächlich beschriebener Arten haben. Abgesehen von den unvollständigen Beschreibungen neuer Arten, stellen die Autoren sehr oft eine neue Art auf, indem sie ganz verschiedene Merkmale zur Grundlage ihrer Ansicht nehmen, was die Bestimmung noch mehr erschwert. Andrerseits sind die verschiedenen Merkmale, die zur Abtrennung einer Art von der andern angewandt wurden, nicht gleichwertig vom Standpunkte der Systematik aus. Infolgedessen erreichte die Synonymie eine hohe Entwicklungsstufe.[1] In der beigegebenen Tabelle will ich versuchen, alle *Sagitta*-Arten (außer einer) zu vereinigen, wobei ihre Beschreibung nach einzelnen Merkmalen, die in vertikalen Kolonnen untergebracht sind, geordnet wurden. In der horizontalen Reihe sind die verschiedenen Merkmale enthalten, die von verschiedenen Autoren angegeben wurden. Die neben der Artbenennung stehenden Zahlen weisen auf die Arbeiten hin, denen die Beschreibungen entnommen wurden. In einigen Fällen mußten, um den Umfang der Tabelle nicht allzu groß werden zu lassen, mehrere Merkmale in einer Kolonne vereinigt werden. So wird in der Rubrik „Form des Kopfes“ oft auf das Vorhandensein oder Fehlen des Halses hingewiesen.

---

1) Die letzte Zusammenstellung in dieser Sache gab Fowler (11).

Eine derartige Zusammenziehung ist sehr wohl möglich, da beide Merkmale einander gleichsam ergänzen. Manchmal konnte die Beschreibung nicht in ihre Bestandteile zerlegt werden, daher wurden solche Ausdrücke wie „schlaffes Aussehen“ oder „straffes Aussehen“ auf einige entsprechende Kolonnen verteilt.

Der Zweck dieser Tabelle ist, die Diagnose aller Arten von *Sagitta* [1]) nach Möglichkeit zu vergleichen. Ein solcher Vergleich zeigt deutlich, ob wir es mit einer „valid species“ oder mit einer „doubtful species“ zu tun haben, und erlaubt zu gleicher Zeit, die Wichtigkeit des einen oder andern Merkmals zu erkennen, wie sie von den verschiedenen Autoren aufgefaßt wird.

Welche Merkmale vom systematischen Standpunkte aus als die wichtigern anzusehen sind, das ist eine Frage, die wir gegenwärtig nicht endgültig gelöst sehen. Aus der beigegebenen Tabelle ist ersichtlich, daß einige Merkmale nur für einzelne Arten angegeben sind, bei der Beschreibung anderer Arten aber gar nicht aufgeführt werden. Solches sind z. B. die Tastorgane, das Nervensystem u. a. (siehe die Tabelle). Zuweilen besteht die ganze Beschreibung in einem Hinweis auf ein oder zwei Eigentümlichkeiten, wie z. B. die Beschreibung von *S. rapax* Molt., *S. melanognatha* Molt., *S. orientalis* Molt. (19). Daher ist es sehr schwer zu entscheiden, wie weit irgendeine Eigentümlichkeit des Baues einer *Sagitta* wichtig ist, da das in einem Falle aufgeführte Merkmal in einem andern uns unbekannt bleibt. Infolge einer so kurzen und unvollständigen Beschreibung kann man zuweilen die Frage nach der Identität der Arten nicht entscheiden. Fowler (11) nimmt auf Grund der Übereinstimmung der Formeln an, daß *S. arctica* Aur., *S. elegans* Vor., *S. falcidens* Leydy identisch sind und das *S. flaccida* identisch ist mit *S. inflata* Grassi und mit *S. gardineri* Donc. Ich glaube aber, daß im gegebenen Falle die Übereinstimmung in der Formel allein noch nicht genügt und die Frage nur durch das Studium aller Merkmale dieser Arten an einer großen Zahl von Exemplaren entschieden werden kann.

Die Identität von *S. hexaptera* d'Orb. mit *S. tricuspidata* Kent, und *S. magna* Lang, von *S. lyra* Krohn mit *S. furcata* (22) und von *S. inflata* Grassi mit *S. brachycephala* Molt. (22) ist gegenwärtig nachgewiesen, und diese Arten sind in die Tabelle nicht aufgenommen worden (natürlich mit Ausnahme von *S. hexaptera, lyra* und *inflata*). Alle Sagitten können in 2 Gruppen geteilt werden, die sich durch den Habitus unterscheiden. Das sind die Sagitten vom Typus der *hexaptera, inflata*, die ein „schlaffes Aussehen" haben, und vom Typus *bipunctata* und *planctonis*, die ein „straffes Aussehen" haben. Andrerseits aber werden diese 2 scharf ausgeprägten Typen durch Zwischenformen verbunden, wie z. B. *S. flaccida* Cox., und außerdem werden auch in einander näher stehenden Gruppen einige Arten als Übergangsformen anzusehen sein, wie z. B. *S. gardineri* Donc., die zwischen *S. hexaptera* und *S. inflata* steht. Infolge einer so nahen Ähnlichkeit muß die Artunterscheidung auf dem Studium aller Merkmale aufgebaut werden, und es können nicht nur allein Hinweise auf einzelne Eigentümlichkeiten miteinander verglichen werden. Nur in diesem Falle werden die Unterscheidungsmerkmale jeder Art klar werden.

---

[1]) *Sagitta serrulata* Cleve wurde nicht in die Tabelle aufgenommen, da mir die Arbeit, in der sie beschrieben ist (Plancton of the Africa Seas, Vol. 2, 1905) nicht zugänglich war.

Als die wichtigsten Merkmale erscheinen meiner Ansicht nach folgende:

1. Die relativen Maße des Schwanzabschnittes des erwachsenen Tieres und seine Gesamtlänge. 2. Die relativen Maße, die Lage und Form der Seitenflossen. 3. Die Form und Lage der Schwanzflosse. 4. Das allgemeine Aussehen des Rumpfes: seine Form, die Muskel- und Seitenfelder. 5. Die Form des Kopfes und sein Verhältnis zum Rumpfe (der Hals). 6. Die Collarette-Verdickung der Epidermis. 7. Die Tastorgane. 8. Die Corona ciliata. 9. Zahl und Bau der Greifhaken und Zähne.

Die übrigen Merkmale, die Vestibularorgane, die Divertikel, die Geschlechtsorgane sind weniger wichtig in systematischer Hinsicht.

So erscheinen die Divertikel als ziemlich unbeständige Gebilde. Schon Conant (7) wies darauf hin, daß bei *S. elegans* Verr. die Divertikel sowohl nach außen wie nach innen liegen können. Fowler (11) hob hervor, daß diese Gebilde fast ganz unsichtbar werden können, in Abhängigkeit von der Verkürzung des Kopfes. So muß man denn zugeben, daß sie keine systematische Bedeutung besitzen.

Die Geschlechtsorgane können einen verschiedenen Bau haben, je nach dem Moment, in dem das Tier gefangen wurde, und solche Merkmale wie die Länge der Ovarien und die Größe und Form der Samenblasen können sehr stark variieren. Wie weit bei den verschiedenen Arten der Bau, die Lage und die Größe des Bauchganglions beständig sind und welche Bedeutung dieses Merkmal hat, das ist eine durchaus nicht geklärte Frage, und darüber läßt sich nichts sagen. Fowler wies in seinen Arbeiten zuerst darauf hin, wie wichtig das Studium der Zahl der Borsten und Zähne im Zusammenhang mit der Länge des Tieres und den relativen Massen des Schwanzabschnittes sei. Es stellt sich heraus, daß in Abhängigkeit von der Länge des Tieres sein Schwanzabschnitt variiert (bei kleinen Exemplaren relativ größer wird), ebenso die Zahl der Borsten und der Zähne (die Schwankungen dieser Zahlen sind nicht bestimmt). So ist z. B. bei *S. zetesios* Fowl. bei verschiedener Größe des ganzen Körpers — von 5—18 mm — der Schwanzabschnitt 0,28 bis 0,40 der ganzen Länge (bei kleinern Stücken mehr), die Zähne der vordern Reihe 3—10, der hintern Reihe 5—32 und die Greifhaken 9—11. Bei *S. decipiens* Fowl. beträgt die Schwanzflosse 0,25 bis 0,40 der Gesamtlänge, bei allgemeiner Größe des Körpers von 6—11,5 mm, die Zähne der vordern Reihe 5—10, der hintern 12 bis 18, die Greifhaken 5—6. Somit kann die in der Diagnose als Merkmal aufgeführte relative Länge des Schwanzabschnittes nur in Beziehung auf Exemplare von bestimmter Länge Bedeutung haben.[1])

Die Lage und Größe der Seitenflossen kann ebenfalls stark abändern — ein Beispiel dafür bildet *S. levis*, wo bei ganz erwachsenen Exemplaren die Lage des 1. Flossenpaares ziemlich unbestimmt ist, und *S. lyra* Krohn, wo die Lage der Flossen sich je nach dem Alter sehr stark verändert (22). Wie variabel die andern Merkmale sind, dafür haben wir keine irgendwie bestimmte Angaben.

Wir sehen, daß in dieser Gruppe sogar die wichtigsten Merkmale (vom systematischen Standpunkte) bedeutenden Schwankungen unterworfen sind. Wir treffen hier auf eine scharf ausgeprägte Unbeständigkeit der Artmerkmale, so daß die Grenzen jeder Art gleichsam verschwimmen und sich verwischen. Folglich muß auch das Studium der Systematik von *Sagitta* in dieser Richtung geführt werden, zu welchem Zwecke an einer großen Zahl von Exemplaren die Hauptmerkmale so untersucht werden müssen, wie es Fowler

---

1) Bei der Beschreibung der neuen Arten konnte ich diese Methode nicht anwenden, da die Exemplare sich stark im Spiritus gebogen hatten, was bei der geringen Größe des Körpers den Messungsfehler hätte zu groß werden lassen.

Zu Seite 15ff., Zool. Jahrb., Vol. 28, Syst.

Vergleichende Artenmerkmale der Gattung *Sagitta*.

	Totallänge in mm	Schwanzabschnitt	Seitenflossen: Vorderflossen = 1. Paar: Lage	Vorderflossen = 1. Paar: Form	Hinterflossen 2. Paar: relat. Größe	Hinterflossen 2. Paar: Lage	Hinterflossen 2. Paar: Form	Schwanzflosse: Form	Schwanzflosse: Lage	Kopf: Form	Kopf: Verdickung der Epidermis = Collarette	Rumpfabschnitt: Form	Rumpfabschnitt: Muskeln	Rumpfabschnitt: Seitenfelder	Darm: Blindsäcke (Divertikel)	Ovarien	Samenblasen
Sagitta arctica Aur. (3)	28–30	1/4 (ohne Flosse)	wie bei *Sagitta hexaptera* d'Orb.						—	—		—	—		-		—
„ *bedfordi* Donc. (8)	3,5	1/3	—	schmale Flossen mit von der Basis ausgehenden und sehr undicht gestellten Strahlen					—		vorhanden	Wandungen des Körpers dick			—		
„ *bedoti* Ber. = *polyodon* Donc. (4, 11)	13	1/4	—	getrennt oval	kürzer als 1	Strahlen reichen bis an den Rand	dreieckig	—	—	klein, etwas breiter als der Hals	—	—			—		in Form eine Kegelstumpf
„ *bipunctata* Q. et Gaim. (11, 13, 25)	15–20	1/3	fast aus Bauchganglion gehend		getrennt länger und breiter als 1	der größte Teil liegt auf dem Rumpfe	—	schmaler und länger als bei *S. serratodentata* Krohn		groß, Hals kaum bemerkbar	hinter dem Kopfe eine sich ein Stück aus dem Rumpf hinaus erstreckende Verdickung	zylindrisch, etwas plattgedrückt	stärker entwickelt als bei *S. hexaptera*	schwächer entwickelt als bei *S. hexaptera*		reichen bis zum Bauchganglion	groß, stark her tretend
„ *coreana* Molt. (19)	9–10	1/7		—		hauptsächlich auf dem Schwanzabschnitt	—	von dreieckiger Gestalt	—						—	reichen weiter als der Vorderrand des 2. Flossenpaares	
„ *decipiens* Fowl. (10)	6–11,5	0,25–0,40	nicht aus Bauchganglion reichend	lang und schmal	getrennt ziemlich von derselben Länge wie Paar 1	gleichmäßig auf Rumpf und Schwanz	dreieckig	dreieckig		Hals schwach entwickelt	Collarette sehr klein	Körper sehr dünn, in der Mitte verdickt	Körper durchsichtig, aber fest (firm)				
„ *enflata* Grassi = *inflata* = *brachycephala* Molt. (11, 13, 22, 25)	9–23	0,16–0,22	in Form und Lage den Flossen von *Sagitta hexaptera* d'Orb. ähnlich erreicht das Bauchganglion nicht	schmal und kurz	breiter als Paar 1	gleichmäßig auf Rumpf und Schwanz, oder mehr auf Rumpf		dreieckig	geht bis an die Vesic. seminales	breit und kurz. Hinter dem Kopf ist der Rumpf verengt	nicht vorhanden	der Rumpf ist in der Mitte verdickt schlaffes Aussehen	mit dünnen Muskelbändern	breit	fehlen	reichen nicht bis zum Vorderrande des 2. Flossenpaares	[illegible]
„ *elegans* Verrill (7, 11)	25–30	mit Längsscheidewand 1/5	wie bei *Sagitta bipunctata* d'Orb. und *hispida* Con.							deutlich vom Rumpfe getrennt	vorhanden		nicht so stark entwickelt wie bei *S. hispida*	—	externale und internale vorhanden		
„ *ferox* Donc. (8, 11)	12	0,26–0,36	reicht bis in die Höhe des Bauchganglions	lang, abgerundet, hinten breiter als vorn	kürzer als Paar 1	größtenteils auf dem Schwanz, reicht nicht Ves. sem.	abgerundet	abgerundet	geht bis an die Ves. seminales	breit, breiter als der Körper	gut entwickelt, geht fast bis an die Vorderflosse	fest und breit	—	schmal	vorhanden	lang	
„ *falcidens* Leidy (11, 25)	3/4 Zoll		–	halbelliptisch	getrennt —		halbelliptisch	breit, verkehrt herzförmig		ebenso lang wie breit	—	zusammengedrückt, spindelförmig			—		—
„ *flaccida* Con. (7)	13–18	1/6			—			—			schwach entwickelt		schwach entwickelt		fehlt	kurz	
„ *gardineri* Donc. = *inflata* Grassi? (8, 11)	25	1/5	–	—						kurz und breit	—					lang, reichen bis zum Vorderrande des 1. Flossenpaares	[illegible]
„ *gigantea* Broch (5)	90	1/4–1/5	-	—	zusammenstoßend —					ziemlich groß	—						
„ *glacialis* Moltsch. (19)	39	scharf vom Rumpfabschnitt abgegrenzt 1/6	reicht nicht aus Bauchganglion	vordere Hälfte schmäler als die hintere	getrennt	mehr auf dem Rumpf- als auf dem Schwanzabschnitt	erinnert an das Paar 1	von dreieckiger Gestalt, mit stark abgerundetem untern Rande		länglich, etwa [illegible] mal so lang wie breit						erstrecken sich bisweilen bis zur Mitte des Rumpfabschnitts	
„ *hexaptera* d'Orb. = *tricuspidata* (Kent) = *magna* Lang. (11, 13, 25)	70 max	1/4–1/5	erstrecken sich bis zur Mitte des Körpers	von dreieckiger Form	getrennt länger und breiter als die erste	halb auf dem Rumpfe halb auf dem Schwanze	von dreieckiger Form	dreieckig		groß	fehlt	schlaffes Aussehen	Muskeln breit aber dünn	breit	—	bis 2 cm, reichen bis zum Vorderrande der Mitte der Flosse	sphäri
„ *hispida* Con. (6)	7–11	die Samenkanäle durch Querwand geschieden 1/4	endet in der Höhe des Bauchganglions	lang und dünn	deutlich getrennt breiter als 1, hauptsächlich im untern Teile	größtenteils auf dem Schwanze		-							stark entwickelt	reichen bis hinter den Vorderrand des 1. Paares der Flossen	wie bei *S. bip*
„ *japonica* n. sp.	15	1/4–1/5	erreicht die Höhe des Bauchganglions	in Gestalt eines schmalen Saumes	zusammenstoßend länger und breiter als 1	liegt gleichmäßig auf Rumpf und Schwanz	halboval oder ein unregelmäßiges Dreieck	gleichseitiges Dreieck mit vorgewölbter Basis	beginnt unmittelbar hinter den Ves. seminal.	breit und kurz	vorhanden	im vordern Teil breiter als im mittlern u. hintern Teil	im hintern Teil stärker entwickelt	schmal, besonders am hintern Teil des Rumpfes entwickelt	fehlen	erreichen den Vorderrand des 2. Paares	breit, sehr nach auße treten
„ *levis* n. sp.	9–10	1/5	öfter hinter das Bauchganglion reichend	in Form eines Saumes mit gerundetem Rande	getrennt breiter und kürzer als die erste	liegt gleichmäßig auf Rumpf und Schwanz	halboval	in Form eines schmalen, langen Dreiecks	beginnt zurücktretend von den Ves. seminales	schmal, etwas breiter als der Rumpf	fehlt	zylindrisch	gut entwickelt	schmal	fehlt	kurz, reichen bis an den Vorderrand des 2. Paares	oval, sehr vortret
„ *longicauda* n. sp.	8	unterer Teil durch Längswand geteilt, etwa 1/3	ineinander vorüber reichend, aber nicht zusammenfließend erreicht den Vorderrand des Bauchganglions	halboval	breiter und länger als 1	gleichmäßig auf Rumpf und Schwanz	halboval	sehr schmal und lang, mit leicht abgerundeten Rändern	beginnt da, wo das 2. Flossenpaar endet	schmal und lang	stark entwickelt	zylindrisch	schwach entwickelt	fehlen	fehlen	-	—
„ *lyra* Krohn = *furcata* Stein (13, 22, 25)	35	1/5	gehen etwa bis zum Bauchganglion		zusammenstoßend	–	dreieckig	breit, Neigung zur Lappenbildung		klein, nur wenig breiter als der Rumpf	fehlt	sehr breit in der Mitte	der Körper erinnert in seiner Konsistenz an *S. hexaptera*, ist jedoch etwas schlanker			erreicht 8 mm	
„ *macrocephala* Fowl. (10)	5–18	1/3 0,28–0,40	—	klein und gerundet	getrennt länger und breiter als 1	annähernd gleichmäßig auf Rumpf und Schwanz	in Form eines abgerundeten Dreiecks	hinten zugespitzt	—	sehr breit, Hals schmal	fehlt	Körper dünn und konsistent in der Mitte dicker		nicht breit			
„ *melanognatha* Moltsch. (19)	35–40	1/5–1/4	beginnt weit hinter dem Bauchganglion	—	getrennt	hauptsächlich auf dem Rumpfabschnitt	—	von dreieckiger Gestalt	—	—				breit		groß, 10–15 mm lang	—
„ *minima* Grassi (13, 25)	10	1/6	endigt in der Nähe des Bauchganglions	lang und schmal	kürzer als die erste	—	—	—		—	—	Rumpf dünn		—	vorn am Darm 2 Blindsäcke	erreicht nicht den Vorderrand des 2. Paares	im Durch- dreiech
„ *neglecta* Aida (2)	7	1,7 mm	geht bis an den Unterrand des Bauchganglions	halboval	getrennt länger als die erste	geht bis an die Schwanzmitte, mehr auf dem Schwanz	halboval	dreieckig	reicht bis an die Ves. seminales		wie bei *S.* [illegible]	breit und dick			vorhanden	geht bis an den Vorderrand des 2. Paares	brei
„ *orientalis* Moltsch. (19)	18,5	1/4	—	-	—	—			—					—	-	geht bis an den Vorderrand des 2. Paares	
„ *planctonis* Stein (23)	20	1/4	reicht bis zum Bauchganglion	—	getrennt bedeutend größer		von dreieckiger Gestalt		—	groß, vom Rumpf scharf abgesetzt	-	straffes Aussehen		stärker entwickelt			
„ *pulchra* Donc. (8, 11)	20	1/6	reicht bis zum Bauchganglion	Vorderteil schmal ohne Strahlen	getrennt kürzer als erste	größtenteils auf dem Rumpfe	wie bei 1 der Teil ohne Strahlen kürzer	leicht gerundet		klein, der Hals leicht angedeutet	vorhanden	dünn und flach	dünn aber stärker entwickelt als bei *S. enflata*	breit		lang und dünn	klein
„ *rapax* Moltsch. (19)	25–30	1/5–1/6			—		—		—	ist durch eine Einbuchtung vorn und unten in seitliche Abschnitte geteilt, welche von der Mundöffnung einander näher treten können							
„ *regularis* Aida (2, 11)	7	1/3	reicht bis ans Bauchganglion	halboval	getrennt fast doppelt so breit wie Paar 1	größtenteils auf dem Schwanzabschnitt	halboval	gerundet		sehr klein, Hals fast nicht vorhanden	reicht bis an die 1. Flossen	sehr dick	breit und dick		vorhanden	geht fast bis an den Vorderteil des 1. Flossenpaares	
„ *robusta* Donc. = *hispida* Aida (8, 11) ?	16	1/4	reicht bis an den Hinterrand des Bauchganglions	gerundet, unterer Teil etwas breiter	getrennt von derselben Länge, aber breiter	größtenteils auf dem Schwanz, reicht bis an die Ves. sem.	—		reicht bis an die Ves. seminales	breit	vorhanden				vorhanden	sehr lang, den ganzen Körperraum füllend	
„ *septata* Donc. (8)	10	1/5	-	schmal	—			—		-	fehlt	Körper im hintern Teile dicker als im vordern			vorhanden	lang, gehen bis zum Bauchganglion, Eier fast gedrückt, Zwischenräume wie Gitter aussehend	sehr klein
„ *serratodentata* Krohn (10, 13, 25)	15	1/3	reicht bis ans Bauchganglion	länger und breiter als 1	getrennt ähnlich wie bei *S. bipunctata* reicht bis an die Ves. sem. mehr auf dem Rumpfe	—	—	kürzer und breiter als *S. bipunctata*	—	klein, Hals vorhanden	fehlt	schlanker Körper in der Mitte etwas dicker			-	ähnlich *Sagitta bipunctata*	
„ *sibogae* Fowl. (11)	9–20	0,21–0,33	reicht bis ans Bauchganglion	lang, im untern Teile etwas breiter	getrennt kürzer und breiter als Paar 1	annähernd gleichmäßig auf Schwanz und Rumpf	am breitesten an der Scheidewand	dreieckig	reicht bis an die Ves. seminales	breit, mit gut entwickeltem Hals	sehr kurz	konsistent, in der Mitte verdickt	dick und breit	ziemlich groß		-	
„ *tenuis* Con. (7)	6,25	1/4	wie bei *Sagitta hispida* Conant												fehlt	kurz	
„ *whartoni* Fowl. (9, 26)	45 mm	etwa 1/4	—	—	zusammenstoßend kürzer und breiter		—		-	Hals entwickelt	erinnert im Aussehen an *S. lyra*				—		
„ *zetesios* Fowler (10, 11)	8–32	0,25–0,33	reicht bis ans Bauchganglion		getrennt kürzer und breiter als 1	größtenteils auf dem Rumpfe, reicht nicht bis an die Ves. sem.	dreieckig	dreieckig		breiter als der Rumpfvorderteil		dick	gut entwickelt	schmal			

Vergleichende Artenmerkmale der Gattung *Sagitta*.

Kopf		Rumpfabschnitt			Darm	Ovarien	Samenblasen	Nervensystem	Tastorgane	Geruchsorgane	Greifhaken		Vordere Zähne		Hintere Zähne		Vestibularorgane
Form	Verdickung der Epidermis — Collarette	Form	Muskeln	Seitenfelder	Blindsäcke Divertikel					Corona ciliata	Zahl	Bau	Zahl	Bau	Zahl	Bau	
					—		—	—		—	11	—	6–7	—	15–16		—
	vorhanden	Wandungen des Körpers dick			—	—			—	kurz, hirnförmig, liegt auf dem Kopfe und Rumpfe	10	—	2	wie bei *S. magna*	2		—
klein, etwas breiter als der Hals	—						in Form eines Kegelstumpfes	—	in Reihen längs dem ganzen Körper verteilt	fehlen	7	der distale Teil gebogen, Innenrand glatt	8–10	—	18–22	—	—
groß, Hals kaum bemerkbar	hinter dem Kopfe eine sich ein Stück auf den Rumpf hinaus erstreckende Verdickung	zylindrisch, etwas plattgedrückt	stärker entwickelt als bei *S. hexaptera*	schwächer entwickelt als bei *S. hexaptera*		reichen bis zum Bauchganglion	groß, stark hervortretend	bei kleinen Exemplaren gehen die vordern Nerven des Bauchganglions gleich nach dem Austritt aus dem Ganglion auseinander	liegen in fast regelmäßigen Querreihen über den Körper verteilt	sehr langes, vorn und hinten eingedrücktes Oval, zwischen den Augen beginnend und sich fast bis zum Bauchganglion erstreckend	8–10	—	4–7		8–17		mit sehr kleinen Erhöhungen von derselben Länge wie die untere Zahnreihe
—			—			reichen weiter als der Vorderrand des 2. Flossenpaares			-		8–9	—	7–9	—	16–22		—
Hals schwach entwickelt	Collarette sehr klein	Körper sehr dünn, in der Mitte verdickt	Körper durchsichtig, aber fest, braun		—			das Bauchganglion tritt vor prominent		nicht gefunden	5–6	dünn, schwach gebogen	5–10	kurz mit breiter Basis, dreieckig	12–18	lang	Vestibular ridge vorragend mit dicker Cuticula, reich hinter die Reihe der unteren Zähne
breit und kurz, hinter dem Kopf ist der Rumpf verengt	nicht vorhanden	der Rumpf ist in der Mitte verdickt; schlaffes Aussehen	mit dünnen Muskelbändern	breit	fehlen	reichen nicht bis zum Vorderrande des 2. Flossenpaares	nicht groß, halbkugelig, Vorsprung mit einer glänzenden Calotte versehen	Nerven des Bauchganglions fast ebenso wie bei *S. hexaptera* teilen		wie bei *S. hexaptera* Ovale, reicht aber weniger nach hinten	9–10	dünn, stark gebogen mit kleinen Spitzen	5–10	stark gebogen, sehr nahe gestellt	10–15	kurz, stark zugespitzt, im distalen Teile undicht, im proximalen dicht gestellt	als Vestibularwülste entwickelt
deutlich vom Rumpfe getrennt	vorhanden		nicht so stark entwickelt wie bei *S. hispida*		external und internal vorhanden	—		—	kleiner als bei *S. hispida*	wie bei *S. bipunctata* oder *hispida*	9–12	wie bei *S. bipunctata*	4–7	—	12–15	—	—
breit, breiter als der Körper	gut entwickelt, geht fast bis an die Vorderflosse	fest und breit	—	schmal	vorhanden	lang				sehr lang, nimmt ⅔ der Entfernung bis zum Bauchganglion ein	5–6	dick, mit kurzen dicken Enden	6	breit	10	lang	mit gut entwickelten Papillen, äußerlich in einen Auswuchs übergehend
ebenso lang wie breit		zusammengedrückt, spindelförmig		—		-	-			—	11–14	—	6–7		11–14	—	
	schwach entwickelt		schwach entwickelt		fehlt	kurz			—	auf dem Kopfe in Form eines unregelmäßigen Ovals	8–9	—	7–8	innere bedeutend länger als äußere	10–12	—	—
kurz und breit	-					lang, reichen bis zum Vorderrande des 1. Flossenpaares	sphärisch am Vorderrande der Schwanzflosse gelegen			liegt ganz auf dem Kopfe, hirnförmig	8–10	—	10		12–16	—	—
ziemlich groß	—			—		-				-	[illegible]	stark gekrümmt, die Spitze ist kegelförmig	5–6	Spitzen glatt, kegelförmig	7–8	Spitzen glatt, kegelförmig	Die Reihe der Vestibularorgane erstreckt sich bogenförmig von der Mundöffnung bis ein wenig rückwärts von den hintern Zähnen
länglich, etwa 1½ mal so lang wie breit						erstrecken sich bisweilen bis zur Mitte des Rumpfabschnitts				—	9–12		5–9		16–19		
groß	fehlt	schlaffes Aussehen	Muskeln breit, aber dünn	breit		bis 2 cm, reichen bis zum Vorderrande der Mitte der Flosse	sphärisch	die vordern Nerven des Bauchganglions trennen sich fast unmittelbar nach ihrem Austritt	zahlreich, liegen unregelmäßig über den ganzen Körper zerstreut	birnförmig, das verjüngte Ende zwischen den Augen liegend	6–8	ziemlich stark gekrümmt, Spitze ist aufgebogen	3–4	Die Spitzen sind fünfzackig	4–7	die Spitzen sind fünfzackig	Vestibular ridge besteht aus wenigen großen Papillen, ein äußerer Auswuchs fehlt
				-	stark entwickelt	reichen bis hinter den Vorderrand des 1. Paares der Flossen	wie bei *S. bipunctata*		stark entwickelt, liegen im Vorderteil in 12 Längsreihen geordnet	schmal, beginnt vor den Augen, reicht fast bis ans Bauchganglion	8–9		4–5		8–15		
breit und kurz	vorhanden	im vordern Teil breiter als im mittlern hintern Teil	im hintern Teil stärker entwickelt	schmal, besonders am hintern Teil des Rumpfes entwickelt	fehlen	erreichen den Vorderrand des 2. Paares	breit, sehr wenig nach außen vortretend		gleichmäßig über den ganzen Körper verteilt	nicht gefunden	7	dick, schwach gebogen, mit nach innen gebogenen Spitzen, Ränder glatt	6–7	scharf spitzig	13–16	die Spitzen sind gezackt	in Form einer Walze mit etwas gezacktem Oberteile
schmal, etwas breiter als der Rumpf	fehlt	zylindrisch	gut entwickelt	schmal	fehlt	kurz, reichen bis an den Vorderrand des 2. Paares	oval, sehr wenig vortretend	Bauchganglion lang, breit und vortretend	fehlen	nicht gefunden	8–9	dünn, schwach gebogen, Spitzen sehr klein, nicht gebogen, Innenrand glatt	3–5	scharf spitzig	7–13	länger als die vordern, Spitzen gezackt	fehlt
schmal und lang	stark entwickelt	zylindrisch	schwach entwickelt	fehlen	fehlen		—	Bauchganglion dünn, in zwei Längsstücke geteilt	liegen hauptsächlich auf dem Vorderteil des Rumpfes	nicht gefunden	9	dünn, stark gebogen, Spitzen stark gebogen, Innenrand glatt	4	bedeutend länger als die untern und schmaler	9	kürzer, mit breiter Basis	besteht aus einer Reihe Papillen und einem äußern Auswuchs
klein, nur wenig breiter als der Rumpf	fehlt	sehr breit in der Mitte	der Körper erinnert in seiner Konsistenz an *S. hexaptera*, ist jedoch etwas schlanker			erreicht 8 mm	-	die 2 vordern vom Bauchganglion gehenden Nerven sind bis zum Ende des Kopfes einander sehr nah	–	ähnlich *hexaptera*, doch kürzer, ganz auf dem Rumpfe liegend	8–9	—	4–7		8–11		wie bei der *hexaptera*. Die Papillen jedoch jederseits in einer unterbrochenen Reihe, sind mehr halbkuglig
sehr breit, Hals schmal	fehlt	Körper dünn und konsistent, in der Mitte dicker		nicht breit		—				nicht gefunden	9–11	der ganzen Länge nach gebogen	3–10	dünn und lang	5–[illegible]	dünn und lang, dicht gestellt	von einer dicken Cuticula bedeckt
-				breit		groß, 10–15 mm lang		—		—	—	groß, von sehr dunkler Farbe	5–8		14–16	—	
—	—	Rumpf dünn		—	vorn im Darm 2 Blindsäcke	erreicht nicht den Vorderrand des 2. Paares	im Durchschnitt dreieckig		—	ähnlich wie bei *S. bipunctata* Q. et GAIM. aber nicht so lang	6–7	Spitze etwas umgebogen	3–4		7–8	—	—
	wie bei *S. bipunctata*	-	breit und dick		vorhanden.	geht bis an den Vorderrand des 2. Paares	breit			lang wie bei *S. bipunctata*, liegt ganz auf dem Rumpfe	8		4–5	die Zahnspitze mit einigen Auswüchsen	10–12	Spitzen mit einigen Auswüchsen	hoch, mit vielen Papillen
		—		—	—	geht bis an den Vorderrand des 2. Paares	-	·			8	·	[illegible]		20		—
groß, vom Rumpf scharf abgesetzt		straffes Aussehen		stärker entwickelt	—	—	—	Bauchganglion ist lang und schmal	—		8	glatt, einfach, mit umgebogenen Spitzen	5–6	—	12		
klein, der Hals leicht angedeutet	vorhanden	dünn und flach	dünn, aber stärker entwickelt als bei *S. enflata*	breit		lang und dünn	klein			lang, beginnt in der Höhe der Augen und mehr als ⅔ liegen auf dem Rumpfe	6	dünn, Spitzen lang, dünn und spitzig	6		10	—	Vestibular ridge mit scharfen Erhebungen, die an der Außenseite in Auswüchse übergehen
ist durch eine Einbuchtung von vorn und unten in seitliche Abschnitte geteilt, welche von der Mundöffnung einander näher treten können				—		—	—		—	—	9–10	dunkel gefärbt und ziemlich stark gekrümmt	[illegible]		11–11		—
sehr klein, Hals ist nicht vorhanden	reicht bis an das 1. Flossenpaar	sehr dick	breit und dick		vorhanden	geht fast bis an den Vorderteil des 1. Flossenpaares			gut entwickelt und in Reihen angeordnet	lang, in Form einer Ellipse, liegt auf dem Rumpfe	7	dünn, stark gebogen	2–4	von gleicher Länge unter sich und den untern	[illegible]	alle von verschiedener Länge	Vestibular ridge leicht gezähnelt
breit	vorhanden				vorhanden	sehr lang, den ganzen Körperraum füllend			—	lang und schmal, beginnt vor den Augen	8	kurz, dick, stark gebogen, Spitzen sehr klein	9		10–14		Vestibular ridge mit sehr geringer Höckerung
	fehlt	Körper im hintern Teile dicker als im vordern			vorhanden	lang, gehen bis zum Bauchganglion, Eier flach gedrückt, Zwischenräume wie Gitter aussehend	sehr klein	—	·	liegt auf dem Kopfe und dem Vorderteile des Rumpfes	6–8		6–8		13–16		—
klein, Hals vorhanden	fehlt	schlanker Körper, in der Mitte etwas dicker		—	·	ähnlich *Sagitta bipunctata*		hervortretend		ähnlich *S. bipunctata* Q. et GAIM.	6–8	an ihrem innern Rande deutlich gezähnt und die Spitze etwas umgebogen	6–8		10–12		mit runden Vorragungen, ihre Zahl kleiner als die Zahl der Zähne
breit, mit gut entwickeltem Hals	sehr kurz	konsistent, in der Mitte verdickt	dick und breit	ziemlich groß		—				,	[illegible]	dünn und gerade	7–11	kurz mit breiter Basis	13–22	lang	Vestibular ridge mit zahlreichen breiten Papillen
CONANT					fehlt	kurz			wie bei *S. hispida*	wie bei *S. hispida*	7–8	wie bei *S. hispida*	[illegible]	—	7–10		-
Hals entwickelt	erinnert im Aussehen an *S. lyra*			—	—		—		—	nicht gefunden	8–10	stark umgebogen	3–5	kürzer als die untern	5–7	-	
breiter als der Rumpfvorderteil		dick	gut entwickelt	schmal	—		–	–		nicht gefunden	8–10	dünn, stark umgebogen	4–9	sehr lang und dünn	[illegible]	sehr lang und dünn	von dicker Cuticula bedeckt, mit zahlreichen kleinen Vorragungen kürzer als die Zahnreihe

hinsichtlich der Länge des Körpers tat, des Schwanzabschnittes, der Zahl der Greifhaken und Zähne.

Zum Schlusse ist es mir eine angenehme Pflicht, meinen herzlichen Dank dem Direktor des Zoologischen Museums der Universität Moskau, Herrn Professor G. Koshewnikow, für seine beständigen Hinweise und sein lebhaftes Interesse für meine Arbeit auszusprechen.

Literaturverzeichnis.

1. Abrie, M. Paul, Sur la systématique des Chaetognathes, in: CR. Acad. Sc. Paris, 1905, Vol. 141, p. 222—224.
2. Aida, T., Chaetognaths from Misaki Harbor, in: Annotationes zoologicae Japonenses, Vol. 1, 1897.
3. Aurivillius, Carl W. S., Das Plankton der Baffins Bay und Davis' Strait, in: Zoologische Studien, Festschr. Lilljeborg, 1896.
4. Beraneck, Ed., Les Chaetognathes de la Baie d'Amboine, in: Revue Suisse Zool., Vol. 3, 1895.
5. Broch, Hjalmar, Ueber die Chaetognathen des Nordmeeres, in: Nyt Mag. Naturv., Kristiana, Vol. 44, 1906.
6. Conant, F. S., Description of two new Chaetognaths, in: Ann. Mag. nat. Hist. (6), Vol. 16, p. 288—292.
7. —, Notes on the Chaetognaths, in: Johns Hopkins Univ. Circ., Vol. 15, No. 126, 1896, p. 82—85.
8. Doncaster, Chaetognatha, with a note on the variation and distribution of the group, in: Fauna Geogr. Maldive Laccadive Archipel., Vol. 1, Part 2, 1902.
9. Fowler, G. Herbert, Contributions to our knowledge of the Plankton of the Faroe Channel, in: Proc. zool. Soc. London, 1896, p. 991—996.
10. — , Biscayan Plancton collected during a cruise of H. M. S. Research, 1900. The Chaetognatha, in: Trans. Linn. Soc. London (2), Vol. 10, p. 55—87, 1905.
11. —, The Chaetognatha of the Siboga Expedition, in: Siboga-Expeditie, Monogr. 21, 1906.

12. Gamble, F. W., The fauna and flora of Valencia Harbour on West Coast of Ireland. The Chaetognatha, in: Proc. Irish Acad. (3), Vol. 5, 1899.

13. Grassi, B., I Chetognati. Anatomia e sistematica con aggiunte embriologiche, in: Fauna Flora Neapel, Monogr. 5, 1883.

14. Günther, R. T., On the distribution of mid-water Chaetognatha in the North Atlantic during the month of November, in: Ann. Mag. nat. Hist. (2), Vol. 12, 1903, p. 334—337.

15. Hertwig, O., Die Chätognathen, in: Jena. Ztschr. Naturw., Vol. 2, 1880.

16. Krumbach, Thilo, Ueber die Greifhaken der Chaetognathen, in: Zool. Jahrb., Vol. 18, Syst., 1903.

17. Langerhans, Wurmfauna von Madeira, in: Z. wiss. Zool., Vol. 34, 1880.

18. Linko, A. K., Untersuchungen über das Plankton des Barents-Meeres, St. Petersburg 1907 (Wissenschaftliche Murman-Expedition).

19. Moltschanoff, Die Chaetognathen des Zoologischen Museums der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg, in: Annuaire Mus. zool. Acad. Sc. St. Pétersbourg, Vol. 12, 1907.

20. —, Ein Beitrag zur Klassification der Chaetognathen, in: Zool. Anz., Vol. 31, p. 861.

21. v. Ritter-Záhony, Rudolf, Chaetognatha für 1895—1905, in: Arch. Naturgesch., 1908.

22. —, Chaetognathen, in: 14. Bericht Komm. Erforschung östl. Mittelmeer, Zool. Ergebn., 1908.

23. Steinhaus, Otto, Die Verbreitung der Chaetognathen im südatlantischen und indischen Ozean, Inaug.-Diss., Kiel 1896.

24. —, Chaetognathen, in: Hamburg. Magalhaens. Sammelreise, 1900.

25. Strodtmann, Sig., Die Systematik der Chaetognathen, in: Arch. Naturgesch., Jg. 58, Bd. 1, 1892.

26. —, Die Chaetognathen, in: Nord. Plankton, Lief. 3, 1905.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 1.

Fig. 1. *Sagitta levis n. sp.* 10 : 1.

Fig. 2. *Sagitta levis n. sp.* Kopf. Zeiss Obj. A, Ok. 4. 97 : 1.

Fig. 3. *Sagitta levis n. sp.* Erste Greifhaken. Zeiss Obj. A, Ok. 4. 97 : 1.

Fig. 4. *Sagitta levis n. sp.* Hintere Zähne. Zeiss Obj. A, Ok. 4. 97 : 1.

Fig. 5. *Sagitta levis n. sp.* Vordere Zähne. Zeiss Obj. A, Ok. 4. 97 : 1.

Fig. 6. *Sagitta longicauda n. sp.* 10 : 1.

Fig. 7. *Sagitta longicauda n. sp.* Kopf. Zeiss Obj. A, Ok. 4. 97 : 1.

Fig. 8. *Sagitta longicauda n. sp.* Erste Greifhaken. Zeiss Obj. A, Ok. 4. 97 : 1.

Fig. 9. *Sagitta longicauda n. sp.* Vordere Zähne. Zeiss Obj. A, Ok. 4. 97 : 1.

Fig. 10. *Sagitta longicauda n. sp.* Hintere Zähne. Zeiss Obj. A, Ok. 4. 97 : 1.

Fig. 11. *Sagitta japonica n. sp.* 10 : 1.

Fig. 12. *Sagitta japonica n. sp.* Kopf. Zeiss Obj. A, Ok. 4. 97 : 1.

Fig. 13. *Sagitta japonica n. sp.* Mittlerer Greifhaken. Zeiss Obj. A, Ok. 4. 97 : 1.

Fig. 14. *Sagitta japonica n. sp.* Hintere Zähne. Zeiss Obj. A, Ok. 4. 97 : 1.

Fig. 15. *Sagitta japonica n. sp.* Vordere Zähne. Zeiss Obj. A, Ok. 4. 97 : 1.

Fig. 1, 6 und 10 sind schematisch, die übrigen mit Abbe's Zeichenapparat gezeichnet (Fig. 2, 7 und 12 von O. Romanova, die übrigen vom Verfasser).

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Beiträge zur Biologie und Entwicklungsgeschichte des Alpensalamanders (Salamandra atra Laur.).

Von

Dr. med. **Hans Wunderer** in Lienz (Tirol).

Mit 2 Abbildungen im Text.

Seit dem Jahre 1903 war ich bemüht, die Entwicklungsgeschichte des Alpensalamanders (*Salamandra atra* Laur.) zu erforschen. Trotz zahlreicher, oft recht erfolgreicher Exkursionen war ich erst im verflossenen Jahre zu einem Abschlusse der Vorarbeiten gekommen. Das Sammeln eines ausreichenden Embryonenmaterials dieses eigenartigen Urodels war eine schwierige technische Arbeit. Einmal ist der zwar stellenweise häufige schwarze Salamander nur in verhältnismäßig wenigen und meistenteils höher gelegenen Orten zu finden; dann ist er nur während warmen Regens oder nach demselben in größerer Anzahl außerhalb seiner Schlupfwinkel anzutreffen; bei kühlem Regenwetter oder bei Wind erscheint er nicht; gerade diese Eigentümlichkeit des Tieres habe ich oft unangenehm empfunden, wenn ich nach mehrstündigem nächtlichem Marsche bei Morgengrauen an von Alpensalamandern reichbevölkerten Orten die „Regenmannln“, wie sie in der Umgebung von Lienz heißen, außerhalb ihrer Schlupfwinkel nicht auffinden konnte; manchmal entschädigt einen aber doch das eine oder andere trächtige Weibchen, das man unter Steinen oder Holz- und Rindenstücken hervorholt. Der schlimmste Übelstand aber war, daß über die Fortpflanzungszeit und Trächtigkeitsdauer des schwarzen Salamanders nichts Verläßliches bekannt war, so daß ich notgedrungen mir zuerst über diese biologischen Fragen Klarheit verschaffen mußte, um rationell und planmäßig das Embryonenmaterial sammeln zu können. Meine Bemühungen waren so erfolgreich, daß ich nicht nur in diesen biologischen Fragen zu greifbaren Resultaten kam, sondern auch das für eingehende embryologische Untersuchungen nötige Material sammeln konnte. Die Ergebnisse meiner Untersuchungen über biologische Fragen finden in vorliegender Abhandlung ihren Platz, während die Ergebnisse der morphologischen Untersuchungen später zur Veröffentlichung gelangen.

In vorliegender Arbeit kommen hauptsächlich folgende, die Entwicklungsfrage des Alpensalamanders betreffende Punkte zur Sprache:

1. Die Fortpflanzungszeit und die Trächtigkeitsdauer.
2. Anomalien der Fortpflanzung.
3. Das Embryonalei und die Embryotropheier.
4. Die phylogenetische Stellung des Alpensalamanders.

Einzelheiten, welche nur zur Erläuterung der erwähnten Punkte dienen oder andere Fragen betreffen, werden, soweit sie in die Hauptabschnitte nicht eingeflochten sind, als Anmerkungen und Noten im Anhange mitgeteilt. Die eckig eingeklammerten Zahlen des Textes verweisen auf die betreffende Note.

Es gliedert sich somit vorliegende Arbeit in zwei Hauptabschnitte; dem geschichtlichen I. Hauptabschnitte folgt der II. Hauptabschnitt, welcher die eignen Untersuchungen und kritischen Bemerkungen in obigen Fragen enthält; diesem ist dann der Anhang, eine Zusammenfassung der gewonnenen Resultate und das Literaturverzeichnis angefügt.

Bei Beschaffung des nötigen Untersuchungsmaterials kam mir hauptsächlich der Umstand zugute, daß ich von meinem jetzigen Aufenthaltsorte (Lienz in Tirol) aus Gelegenheit hatte, den Alpensalamander in seinen Standorten fortgesetzt zu beobachten. Von Herrn Hermann v. Erlach, mag. pharm. und stud. phil. aus Lienz, hatte ich nämlich erfahren, daß in der sogenannten Galitzenklamm sich reichlich schwarze Salamander finden; diese Mitteilung, für die ich dem genannten Herrn meinen wärmsten Dank ausspreche, fand ich in reichem Maße bestätigt. Allein und vielfach auch im Vereine mit meinem Bruder habe ich dort und andernorts reichlich Material [1] gesammelt. Meinem Bruder Wilhelm Wunderer, stud. med., sage ich für seine Bemühungen ebenfalls meinen besten Dank.

I. Geschichtlicher Überblick.

Seit dem Erscheinen der Arbeiten, welche v. Schreibers (1819 1833) veröffentlichte, ist es bekannt, daß *Salamandra atra* abweichend von *Salamandra maculosa* nur 2 lebende Junge zur Welt bringt, obwohl angeblich annähernd dieselbe Zahl von Eiern in die Eileiter treten. Die 2 bevorzugten Eier (Embryonaleier nach Czermak), je 1 in jedem Uterus, einer Erweiterung des Oviducts, entwickeln sich anfänglich innerhalb einer Gallerthülle, wie sie bei andern Urodelen sich findet (Schwalbe's 1. Embryonalstadium); nach Sprengung der Gallerthülle nährt sich der Embryo hauptsächlich durch Verschlucken der rahmartigen Masse, die durch Konfluation aller übrigen in den Oviduct gelangten Eier (Embryotropheier nach Czermak) entstanden ist (Schwalbe's 2. Entwicklungsstadium). Ist der Dotter vollkommen aufgezehrt, verbleibt der Embryo noch bis zur Vollendung seines Larvenlebens im Uterus und findet dort jedenfalls teils vermittels der Kiemen aus dem flüssigen Uterusinhalte und der Uteruswand, teils vermittels des Darmes aus dem im Darme aufgestapelten, verschluckten Dottermaterial seine Nahrung (Schwalbe's 3. Entwicklungsstadium). Gegen Ende dieser Entwicklungsepoche verliert die Larve die Kiemen und wird dann als bereits fertiger, etwa 50 mm langer Erdsalamander geboren.

1. Die Fortpflanzungszeit und die Trächtigkeitsdauer.

Über die Trächtigkeitsdauer finde ich in der Literatur folgende Angaben vor:

Nach v. Schreibers (1833) ist die Dauer der Trächtigkeit bei *Salamandra atra* „ungleich länger oder beinahe noch einmal so lang" wie bei *Salamandra maculosa*, da die Jungen so lange im Mutterleibe verbleiben, bis sie ihre ganze Metamorphose vollendet haben, ferner weil die Stadien der Entwicklung des Eies und des Embryos in den Eiergängen dieselben sind wie die des gefleckten Salamanders, und deren Entwicklungsdauer „wohl ebensolange währe" (p. 534). *Salamandra maculosa* gebiert nach diesem Autor „wie es scheint mehrmals im Jahre vom May bis September" (p. 529). Es würde nach diesen Angaben also eine Trächtigkeitsperiode wohl weniger als 1 Jahr dauern.

Czermak (1843, p. 8) berichtet, „daß jedes Salamanderweibchen jährlich wenigstens zwei Trachten zu vollenden im Stande sey, und daß die zweite Tracht in vielen Fällen ohne neuerdings erfolgte Begattung vor sich gehen könne.“ [10] Zu diesem Schlusse wurde der Autor einerseits durch direkte Beobachtungen, welche nicht weiter erörtert sind, andrerseits dadurch bestimmt, daß noch während des Forschreitens der Entwicklung des Embryos im Uterus neuerdings eine bestimmte Anzahl von Ovarialeiern zu wachsen beginne und sich zu einer neuen Einsaat [2] verbreite, „die wohl kurz nach der Geburt des entwickelten Thieres erfolgen mag“. Außer Zweifel aber werde letztere Behauptung dadurch gesetzt, daß mehrere Weibchen, nachdem sie im Monat Mai geboren hatten, vollkommen abgeschlossen wurden und abermals im Verlaufe des Sommers Embryonen in verschiedenen Entwicklungsstadien in sich trugen.

v. Siebold (1858) schließt sich den Angaben Czermak's, daß Weibchen von *Salamandra atra* jährlich wenigstens zweimal trächtig sein können, vollkommen an. Auch sagt er, „daß sich der Geburtsakt von nur zwei Jungen bei *Salamandra atra* während eines Jahres wahrscheinlich mehrmals wiederholt“ und daß in dem langen Zeitraum von 12 Monaten „mehrmals hinter einander in jedem Ovarium die beträchtliche Summe von je 50 bis 60 Eiern zur Reife“ (p. 466) kommt. Einzig dürfte v. Siebold mit seiner Angabe dastehen, daß „den Winter über eine zweite Trächtigkeit“ (p. 474) stattfinden könne.

Nach v. Chauvin (1877) gebiert das Weibchen des Alpensalamanders „im Laufe des Jahres, zur warmen Zeit, mehrere Male, wahrscheinlich 2—3 Mal“ (p. 327).

Wiedersheim (1890, p. 470) erwähnt, daß „der Eintritt der . . . Eier in den Oviduct . . . mehrmals vom Frühjahr bis tief in den Sommer hinein“ erfolge, eine Copulation aber nur einmal und zwar im Frühjahre stattfinde.

Schwalbe (1896, p. 343) scheint sich den Angaben Czermak's und v. Siebold's bezüglich der Trächtigkeitsdauer anzuschließen, ohne bestimmt seine Ansicht hierüber auszusprechen; denn er hält den von v. Siebold bei *Salamandra atra, maculosa* und *Triton* gemachten Befund, welcher die von lebhaft sich bewegenden Spermatozoen strotzenden Receptacula seminis betrifft, für geeignet, die während eines Jahres wenigstens zweimal stattfindende Trächtigkeit des Alpensalamanders ohne neuerlich erfolgte Begattung zu erklären.

Kammerer (1903, p. 84) glaubt, „daß *Salamandra atra* nur in der Montan- und untern Alpinregion zweimal, in der höhern Alpin- und in der Schneeregion . . . unbedingt nur einmal gebären dürfte“. Er stützt diese Ansicht damit, daß „unter naturgemäßen Bedingungen gefangen gehaltene Alpensalamander beweisen, daß das Weibchen zwei Trächtigkeitsperioden im Jahre“ vollendet. „Es ist kaum denkbar, daß deren in der noch kürzeren, im Freileben verfügbaren Zeit mehr ... zu Stande kommen.“

Wenn ich nun die vorliegenden, die Trächtigkeitsdauer betreffenden Angaben zusammenfasse, so ist hervorzuheben, daß während eines Jahres als oberste Grenze für ein einzelnes Weibchen von *Salamandra atra* eine zwei- bis dreimalige Wiederholung des Entwicklungszyklus [3], als unterste Grenze in der Montan- und untern Alpinregion ein einmaliges Durchlaufen dieses Zyklus angenommen wurde. Für die obere Alpin- und Schneeregion läßt sich die unterste Grenze nicht feststellen, da für diese Region nur ein „einmaliges Gebären“ behauptet wurde, somit der Alpensalamander den Zyklus innerhalb eines Jahres oder — wie ich es eher auslegen möchte — innerhalb zweier Halbjahre durchlaufen würde. Erst in diesem Falle wäre der Entwicklungszyklus von *Salamandra atra* analog dem von *Salamandra maculosa*, der in gemäßigten Regionen in der Regel anfangs Juli trächtig wird und im Mai des nächst folgenden Jahres die junge Brut (allerdings als noch nicht fertige Erdsalamander) zur Welt bringt.

In innigster Beziehung zur Frage über die Trächtigkeitsdauer steht die über die Fortpflanzungszeit. Für jene Autoren, welche eine mehrmalige Wiederholung des Entwicklungszyklus innerhalb eines Jahres annehmen, ist es selbstverständlich, daß der Alpensalamander im Gegensatz zu andern Batrachiern an eine Fortpflanzungszeit nicht gebunden ist, sondern sich diese zwanglos über die wärmere Jahreszeit ausdehnt. Eine bestimmte Fortpflanzungszeit könnte nach den bestehenden Angaben nur in jenem Falle in Frage kommen, in welchem ein Weibchen jährlich eine Trächtigkeitsperiode vollendet. Allein KAMMERER (1903), der den Salamander in der höhern Alpin- und untern Schneeregion nur eine Trächtigkeitsperiode im Jahre vollenden läßt, stellt eine bestimmte Fortpflanzungszeit deshalb in Abrede, weil „das Vorkommen von geburtsreifen Embryonen im Uterus an keine bestimmte Jahreszeit gebunden ist“ (p. 84). Es besteht somit in dieser Frage unter den Autoren vollkommene Einstimmigkeit.

2. Anomalien der Fortpflanzung.

Vom normalen Befund, daß sich sowohl die beiden Ovarien als auch beide Uteri samt deren Inhalt auf annähernd gleicher Entwicklungsstufe finden, sind mannigfache Abweichungen bekannt geworden.

So berichtet zuerst v. Schreibers (1833), daß zwar die Jungen eines Weibchens gewöhnlich auf gleicher Entwicklungsstufe sind; es komme aber auch vor, daß das eine nahezu geburtsreif ist („pullus"), während das andere noch lange Kiemen besitzt („gyrinus"). v. Schreibers erklärt sich diese Anomalie dadurch, daß er annimmt, ein ursprünglich vorgereiftes Ei sterbe durch irgendeine Ursache ab oder werde an der Entwicklung verhindert, an seiner Statt aber komme später ein anderes Ei zur Entwicklung. Auch fand er in einem Eiergange 2, auch 3 in verschiedenem Grade entwickelte Eier, während „alle übrigen bereits mehr oder weniger verdrückt und verunstaltet oder zum Theil schon zusammengeflossen waren" (p. 531).

Czermak (1843) fand „ein einziges Mal zwei halbentwickte Embryonen im rechten Uterus, wovon der eine sehr verkümmert und todt war" (p. 3, Anm.). Ferner berichtet er von einem einzelnen Fall, „daß in einem Uterus ein beinahe vollkommen entwickelter Embryo enthalten war, während der andere einen kaum der Hülle entschlüpften trug" (p. 9). Wenn ich Czermak recht verstehe, führt er diese Anomalie darauf zurück, daß durch vorzeitige Geburt des Embryos der einen Seite das Ovarium derselben Seite seine Tätigkeit wieder aufgenommen habe und es zu einer Ablösung von Eiern gekommen sei zu einer Zeit, als im andern Uterus die Geburt des Embryos noch nicht stattgefunden hat.

Auch v. Siebold (1858, p. 469) fand in einem Uterus „neben einem erwachsenen Embryo einen ganz mißgestalteten Embryo", der sich aus einem „unvollkommen befruchteten Ei" entwickelt habe.

Nach Fatio (1872) entwickeln sich zuweilen in einem Uterus 2 Embryonen bis zu einer Größe von 12—16 mm, worauf dann der eine zugrunde geht.

Schreiber (1875, p. 74) vermerkt: „Nur ausnahmsweise kommt es vor, daß zwischen der Geburt der beiden Embryonen ein längerer oder kürzerer Zwischenraum verfließt, was wahrscheinlich davon herrühren dürfte, daß von den bereits in der Entwicklung begriffenen Eiern eines abstarb und dann das nächst folgende an seine

Stelle rückte, wodurch dann dessen Ausbildung gegenüber dem andern wahrscheinlich verspätet wurde.“

Wiedersheim (1890) traf in einem Falle 3, in einem zweiten sogar 4 Embryonen, je 2 auf jeder Seite, an.

Schwalbe (1896) führt 4 Anomalien an: 1. Im linken Uterus normaler Befund mit einem Hauptembryo von 33 mm Länge, rechts nur ein 9 mm langer mißgebildeter Embryo ohne Kiemen in einer von Dotterbrei strotzenden Uterinanschwellung. 2. Beiderseits neben einem wohl ausgebildeten Hauptembryo ein mißgestalteter Nebenembryo. 3. Links ein nahezu reifer Hauptembryo, rechts im zerflossenen Dotterbrei ein von einer Eihülle umschlossenes, bei makroskopischer Betrachtung unentwickeltes Ei. 4. Rechterseits Uterus leer, linkerseits ein gelber Dotterkörper von 4 mm Durchmesser.

Kammerer (1903) fand (Tabelle B, p. 83) in Weibchen von *Salamandra atra* 3mal je 3 Embryonen und 1mal 4 Embryonen, ferner 2mal 1 und 1mal 2 Nebenembryonen; allerdings ist das Verhältnis der Nebenembryonen zu den Hauptembryonen nicht angegeben. Außerdem gebaren 5 gefangen gehaltene Weibchen zusammen 10mal je 3 Embryonen und 3mal je 4 Embryonen, jedesmal Frühgeburten; solche hatte er an 11 Weibchen zusammen 37mal beobachtet. Kammerer hat also die zuerst von Wiedersheim beobachtete Tatsache vom gelegentlichen Vorhandensein mehrerer lebender, normaler Embryonen bei 1 Weibchen (höchstens 2 in einem Uterus) in 17 Fällen bestätigt.

3. Das Embryonalei und die Embryotropheier.

v. Schreibers (1833, p. 530) hat die Frage, ob die Eier, welche später dem Embryo zur Nahrung dienen, befruchtet werden oder unbefruchtet bleiben, als unentschieden dahingestellt; nach diesem Autor bleiben sie wenigstens unentwickelt.

Czermak (1843, p. 11) hat in der Befruchtungs- und Entwicklungsfrage folgende Möglichkeiten in Erwägung gezogen:

1. Daß die Lagerung des Fruchteies am Cloakenende des Eileiters der Entwicklung des Embryonaleies etwa durch leichten Zutritt der atmosphärischen Luft günstiger sein könne. Der Autor selbst stellt dieser Theorie die Einwände entgegen, daß vor dem Embryonalei oft noch mehrere Embryotropheier liegen, dann, daß die Öffnung des Uterus während der ganzen Trächtigkeitsdauer fest und vollkommen verschlossen ist, endlich, daß die Fortleitung des

Eies gegen die Cloake hin ihren Grund in der Veränderung des Eies selbst haben müßte, z. B. in differenter spezifischer Schwere.

2. Daß nur ein Ei befruchtet werde. Die Schwierigkeiten gegen diese Erklärungsweise seien, daß sich gerade diese Tiere durch eine ungeheure Samenproduktion auszeichnen. Die Annahme, daß den Tierchen etwa die Wahl eines Eies frei stehe, streite gegen alle Erfahrung, während die Annahme, daß das Ei eine besondere Anziehungskraft zur Spermamasse habe, eine materielle Veränderung voraussetzen würde.

3. Daß dem Embryonalei doch eine bisher unbekannte Eigenschaft in bezug auf seine feinste Struktur zukomme; diese Annahme sei wohl die wahrscheinlichste und könne mit der Zeit nur bestätigt werden.

v. Siebold (1858) meint, daß durch die enge Umschnürung der Eier durch den Uterus die in diesen eindringenden Spermatozoen nur zu dem untersten gelangen könnten, so daß dieses allein befruchtet werde, die übrigen mithin unbefruchtet bleiben.

Nach Fatio (1872, p. 505) werden 3—4 Eier befruchtet, welche bis auf eines später zugrunde gehen; die übrigen Eier bleiben unbefruchtet.

Schwalbe (1896) ist im Gegensatz zu den anderen Autoren zur Anschauung gelangt, „daß alle in den Oviduct gelangenden Eier der *Salamandra atra* befruchtet werden und zwar im cranialen Ende des Oviduct, daß aber alle bis auf eins früher oder später in der Entwicklung zurückbleiben, um entweder frühzeitig zu zerfallen oder es noch zur Bildung kleiner Nebenembryonen zu bringen“ (p. 380). Dieser Autor stützt seine Ansicht nicht mit Beobachtungen an Alpensalamandern, die das 1. Stadium betreffen; denn diese hat er nie zu Gesicht bekommen. Maßgebend für ihn war die Angabe Czermak's dieses Stadium betreffend, daß nämlich ursprünglich alle Eier einer Ovulationsperiode sich gleich verhalten und eine Hülle besitzen und daß erst später die im vordern Teile des Uterus befindlichen Eichen samt ihrer eiweißartigen Hülle einen Schmelzungsprozeß eingehen, der sich nach und nach auf alle Eichen, mit Ausnahme eines einzigen, am meisten nach rückwärts gegen das Cloakenende hin liegenden erstreckt. Die Beobachtungen Schwalbe's über den Alpensalamander betreffen nur das 2. und 3. Stadium. Von diesen hebt er das Vorhandensein von Zellkernen, welche in der Dottermasse gelegen sind, von Wiedersheim aber auf Kerne roter Blutkörperchen bezogen werden, als maßgebend für die Ansicht hervor, daß auch die Embryotropheier nicht nur befruchtet worden sind, sondern sich sogar bis zu einer gewissen Stufe weiter entwickelt haben. Ausschlaggebend scheint für ihn die schon von CZERMAK festgestellte Tatsache gewesen zu sein, daß sich neben dem Hauptembryo hin und wieder ein Nebenembryo findet, also tatsächlich wenigstens 2 Eichen befruchtet worden sind. Diese Tatsache wird nun in eine Parallele mit dem Vorkommen von Abortivembryonen bei *Salamandra maculosa* gestellt.

KAMMERER (1903) scheint die eben ausgeführte Ansicht SCHWALBE's als Tatsache hingenommen zu haben; denn p. 5 schreibt er, daß alle in den Eileiter gelangenden Eier befruchtet werden; auch scheint er seinen „Versuch A“ (p. 27) in dieser Annahme gemacht zu haben [4]. Die „Nebenembryonen“ SCHWALBE's nennt KAMMERER „Abortivembryonen“; unter den in der Entwicklung zurückgebliebenen und frühzeitig zerfallenden Eiern unterscheidet er solche, welche etwas länger erhalten bleiben; er nennt diese „Abortiveier“ (s. Abschn. I, 4).

4. Die phylogenetische Stellung des Alpensalamanders.

Bezüglich der phylogenetischen Stellung von *Salamandra atra* und *maculosa* bestehen in der Literatur zwei eigentlich wenig differente Anschauungen.

SCHWALBE (1896) leitet den Alpensalamander direkt von *Salamandra maculosa* ab, indem er ihn als eine „specifisch fixierte Kümmerform“ desselben bezeichnet.

KAMMERER (1903) tritt wenigstens an einigen Stellen seiner Arbeit für eine dichotomische Abzweigung ein, daß also beide eine gemeinsame Urform besitzen, die nach KAMMERER lebend gebärend nach Art von *Salamandra maculosa* war. Mitunter vertritt dieser Autor allerdings ganz den SCHWALBE'schen Standpunkt, indem er von *Salamandra maculosa* als der „hypothetischen Stammart“ spricht; auch sagt er: „Daß *Salamandra atra* die höher differenzierte, phylogenetisch jüngere Species ist, darüber kann kein Zweifel bestehen; *Salamandra maculosa* stünde somit der Stammart näher, falls sie nicht selbst die Stammart darstellt, von welcher die *atra* direkt abzuleiten wäre“ (p. 97).

Eine wichtige Rolle spielt bei beiden Autoren die Annahme, daß bei *Salamandra atra* alle Eier befruchtet werden; es komme aber zur Bildung dreier Entwicklungsformen: 1. zur Bildung eines, in seltnen Fällen zweier Hauptembryonen; 2. zur Bildung eines oder mehrerer Nebenembryonen, d. s. mißgestaltete Embryonen. 3. Der größere Rest der Eier bringt es bis zu einer verhältnismäßig niedern Stufe der Entwicklung. Kammerer unterscheidet unter letzern sogar neben den angeblich einige Furchungen durchmachenden, früh in Dotterbrei zerfallenden Eiern Abortiveier, die länger erhalten bleiben und in ihrer Entwicklung einige Furchungen mehr durchmachen. Die Unterschiede in der Fortpflanzung seien somit keine prinzipiellen, sondern nur graduelle.

Nach Kammerer spräche zugunsten der nahen Verwandtschaft beider Species das Vorhandensein annähernd der gleichen Zahl der Ovarialeier und bei *Salamanda atra* der Besitz mächtig entwickelter Kiemen, der ja „laut des biogenetischen Grundgesetzes darauf hindeutet, daß diese Organe in einer früheren Zeitepoche demselben Zwecke gedient haben, wie noch heutigen Tags die der Maculosa-Larven, nämlich der Wasserathmung“ (p. 25). Weitere Belege für seine Ansicht glaubt Kammerer in der Tatsache zu finden, daß das Volumsverhältnis zwischen geburtsreifen Embryonen [5] und der Mutter bei beiden Species mit der vertikalen Höhe steigt, während die Zahl der Embryonen bei *Salamandra maculosa* abnimmt; bei *Salamandra atra* wäre ein Parallelismus hierzu in der Tatsache gegeben, daß Weibchen mit mehr als einem Embryo in einem Uterus nur aus nieder gelegenen Fundstellen bekannt sind. Die natürliche Folge dieser Vergrößerung des Volumsverhältnisses ist selbstverständlich, daß der geburtsreife Embryo mit zunehmender vertikalen Höhe an Größe zunimmt; Kammerer hebt dies für *Salamandra atra* zwar nicht besonders hervor. Eine große Bedeutung legt dieser Autor der von ihm festgestellten Tatsache bei, daß bei *Salamandra maculosa* mit Zunahme der vertikalen Höhe des Verbreitungsgebietes die Abortivgebilde, das sind befruchtete, aber auf einer niedern Stufe der Entwicklung stehen gebliebene Eier, zunehmen und zum Teil sogar zerfallen und dem Embryo als Nahrung dienen; so finde „in Gebieten, wo *Salamandra maculosa* und *atra* einander berühren, ein förmlicher Übergang zwischen den Fortpflanzungsformen beider Arten statt“ (p. 90). Das gelegentliche Vorkommen zweier Embryonen in einem Uterus bei *Salamandra atra* spreche für eine atavistische Annäherung an *Salamandra maculosa*.

Als ein in dieser Frage unter Umständen vielleicht wichtiges Ergebnis der Versuche Kammerer's sei hervorgehoben, daß sich die Möglichkeit ergab, im Wasser ganz junge Embryonen, die sich noch in der Hülle befunden haben, zur Weiterentwicklung zu bringen und ältere Embryonen (des 2. und 3. Stadiums) der Metamorphose zuzuführen.

Umgekehrt ließen sich die Weibchen von *Salamandra maculosa* durch Wasserentziehung zwingen, ihre Jungen am Trockenen zu gebären: es wurden hierbei bei zweckmäßiger Anordnung des Versuches von jedem Weibchen größere, bereits metamorphosierte Landsalamander, aber in geringerer Anzahl, zur Welt gebracht.

II. Eigne Untersuchungen.

Meine Beobachtungen, die an einem sehr ausgiebigen Material des Alpensalamanders [1] angestellt sind, umfassen alle einzelnen Phasen des Entwicklungszyklus [3].

Betreffs der Ablösung der Eier vom Ovarium und deren Eintritt in den Oviduct beobachtete ich als jüngsten Zustand das Vorhandensein von 2 Eiern im caudalen Abschnitte des Oviducts, während mehrere Eier in der Bauchhöhle vorhanden waren; der größte Teil derselben aber befand sich noch in den Ovarien. Zu dieser Zeit war das (ungefurchte) Embryonalei schon als solches durch seine starke, nicht eng anschließende Gallerthülle gekennzeichnet, während das Embryotrophei eine viel zartere Hülle besaß.

Als nächst ältere Phase fand ich zu wiederholten malen den ganzen Eischlauch von reihenweise gestellten Eiern erfüllt; er zeigte noch keine Gliederung in Uterus und Eileiter, sondern besaß in seinem ganzen geschlängelten Verlaufe nur annähernd den Durchmesser hüllenloser Eier. Nur am caudalen Ende war er, der weiten Gallerthülle des Embryonaleies entsprechend, dicker. Einige Eier waren noch in der Bauchhöhle gelegen; vom Ovarium waren entweder bereits alle Eier abgelöst, oder es waren deren nur sehr wenige in seinem Verbande. Einzelne Eier in der Bauchhöhle werden gelegentlich noch bei spätern Entwicklungsstadien angetroffen. Das Embryonalei, das ich in 2 Eischläuchen im Zweier- und in 2 andern im Viererstadium angetroffen hatte, unterschied sich von den Embryotropheiern auffallend nicht bloß durch die starke Gallerthülle, sondern auch durch einen nunmehr sehr weiten, zwischen Hülle und Ei vorhandenen, von Flüssigkeit erfüllten Hohlraum [8]. Von den Embryotropheiern besaßen einige eine zarte, eng anschließende Gallerthülle, während die übrigen dieser Hülle vollkommen zu entbehren schienen. Diese Eier sind dicht gedrängt, so daß sie sich gegenseitig vielfach abplatten und deformieren.

In der nächsten Phase beginnt der Uterus dadurch kenntlich zu werden, daß die ursprünglich reihenweise hintereinander gelegenen Eier, offenbar durch Muskelkontraktionen, gegen den caudalen Teil des Oviducts vorrücken, so nunmehr zu mehreren nebeneinander zu liegen kommen und diesen ausweiten. Es stellt nun der Oviduct ein größeres oder kleineres, caudalwärts zugespitztes und cranialwärts abgestumpftes Säckchen dar, das zahlreiche Eier enthält und sich in einen Schlauch fortsetzt, dessen Inhalt aus reihenweise gestellten Eiern besteht. In zwei derartigen, noch nicht vollkommen ausgebildeten Uteri beobachtete ich Zweierstadien, in einem ein vorgeschrittenes Furchungsstadium. Erst nach Eintritt sämtlicher Eier zeigt der vollkommen ausgeweitete Uterus das bekannte Bild des Eisäckchens. Mitunter trifft man einen vollkommen ausgebildeten Uterus neben einem nur zur Hälfte ausgeweiteten an, wie auch ein mit reihenweise gestellten Eiern erfüllter Eischlauch neben einem unvollkommen ausgebildeten Uterus auftreten kann. Im ausgebildeten Uterus fand ich als jüngste Stadien Eier in vorgeschrittener Furchung vor.

Es besteht somit zwischen den Entwicklungsphasen des Oviducts und dem Entwicklungszustande der Embryonaleier nur insoweit eine Gesetzmäßigkeit, als jüngere Furchungsstadien schwerlich in einem vollkommen ausgeweiteten Uterus anzutreffen sind.

Die Frage, mit welcher Berechtigung das Eisäckchen als Uterus bezeichnet werden kann, will ich mangels genügender Beobachtungen nicht näher berühren, sondern ich hebe nur hervor, daß für eine sachgemäße Beurteilung, neben eingehenden Untersuchungen am Alpensalamander, solche bei *Salamandra maculosa* und etwa *Triton* wünschenswert wären, um womöglich über die Homologie der einzelnen Teile des Oviducts klar zu werden. Ich nenne Oviduct den ganzen Eiergang bis zur Einmüdung in die Cloake. Der unterste Teil desselben, dessen obere Partie in den Uterus einbezogen zu werden scheint, enthält bekanntlich die Siebold'schen Schläuche; die cranialwärts gelegene Partie des Oviducts, die ich Eischlauch nenne, scheint bis zur Tube einen gleichartigen Bau zu haben und in ihrem untersten Teil bei der Bildung des Uterus in diesen einbezogen zu werden und dessen größten Teil auszumachen; den cranialwärts vom ausgebildeten Uterus gelegenen Schlauch nenne ich Eileiter.

1. Die Fortpflanzungszeit und die Trächtigkeitsdauer.

Meine Untersuchungen wurden hauptsächlich an Material angestellt, das im Gebiete des Galitzenbaches bei Lienz in Tirol (in einer Höhe von etwa 900—1200 m) gesammelt wurde. Ich begann bereits Mitte April, das Gebiet abzustreifen. Am 5. Mai fand ich die ersten

Salamander (3 Männchen), am 16., 20., 23. und 28. Mai entnahm ich der Beute Stichproben, welche folgenden Befund ergaben: Es fanden sich neben Weibchen mit leerem Uterus und meistenteils nahezu reifen Ovarialeiern solche, welche Embryonen des 2. und 3. SCHWALBE'schen Entwicklungsstadiums in sich trugen. Junge, in der Hülle befindliche Embryonen wurden nicht gefunden. Da es mir hauptsächlich auf das Einsammeln derartiger junger Embryonen ankam, wurde von der Untersuchung einer großen Anzahl von Salamanderweibchen noch abgesehen. Am 3. Juni, an einem schönen, klaren Morgen, dem eine regnerische Nacht vorausgegangen war, fand ich 428 Salamander innerhalb zweier Stunden; von den 8 als Stichprobe mitgenommenen, an der Bauchseite auffallend gelb gefärbten [1] Salamanderweibchen fanden sich 2 mit je 2 Eiern im jungen Entwicklungsstadium, in einer klaren Gallerthülle eingeschlossen. Von diesem Tage ab wurden alle Weibchen mit gelblicher Bauchseite einer genauern Untersuchung unterzogen. In 13 Exkursionen vom 7. Juni bis 8. Juli wurden 2954 Alpensalamander beiderlei Geschlechts erbeutet. Das Ergebnis der Ausbeute waren etwa 400 Embryonen im 1. SCHWALBE'schen Entwicklungsstadium. Es war interessant zu sehen, wie die Weibchen der ersten Exkursionen nur vorwiegend ganz junge Eier (Furchungsstadien, Blastula, Gastrula) enthielten; in spätern Exkursionen fanden sich neben den nun älter gewordenen Embryonen die jungen Stadien allmählich an Zahl in Abnahme begriffen, so daß ich am 8. Juli relativ sehr wenige, junge Embryonen und von diesen einige abgestorben oder mißgebildet vorfand; ganz junge Eier waren um diese Zeit überhaupt nicht mehr auffindbar. Die Zahl der trächtig werdenden Weibchen nimmt, soweit meine Erfahrungen reichen, in einer durchschnittlichen Höhe von 1000 m von anfangs Juni allmählich zu, erreicht etwa kurz vor Mitte Juni den Höhepunkt, um bis zum Juli allmählich bis nahezu auf den Nullpunkt zu fallen. Daß Weibchen in genannter Höhenlage nach diesem Zeitpunkt höchstens nur ausnahmsweise trächtig werden, geht daraus hervor, daß ich am 16. August unter 8 Weibchen, deren Trächtigkeit im laufenden Jahre begonnen hatte, 7 antraf, deren Embryonen ihre Hülle bereits verlassen hatten, und nur eins, deren Eier noch in der Hülle vorhanden waren; beide Eier aber waren mißgestaltet, vielleicht sogar abgestorben; es konnte somit deren Entwicklungsbeginn auch nicht annähernd festgestellt werden. Es scheint mir von Wichtigkeit zu sein, wenigstens ungefähr die Zeit zu bestimmen, welche vom Entwicklungsbeginn des

Embryos bis zu dessen Verlassen der Hülle verstreicht. Am 15. Juni gab ich einen großen Teil der etwa 120 an diesem Tage erbeuteten Weibchen in ein Terrarium behufs Gewinnung von Embryonen verschiedener Entwicklungsstadien. Fast täglich wurden einige Weibchen getötet und deren Embryonen konserviert. Zur Zeit des Fanges hatte ich mich überzeugt, daß ganz junge Embryonen (Furchungen selbst im Zweierstadium) sich vorfanden. Die ersten ausgeschlüpften Larven fand ich bereits Ende Juni, die letzten noch in ihrer Hülle befindlichen Embryonen am 8. Juli vor. Es hat also im Terrarium bei sommerlicher Zimmertemperatur der Embryo in etwas mehr als 3 Wochen das 1. Entwicklungsstadium durchlaufen. Die Beobachtungen, welche gleichzeitig an freilebenden Weibchen angestellt wurden, ergaben einen in die Augen springenden Unterschied zwischen den Entwicklungsgang bei freilebenden und im Terrarium gehaltenen Tieren. Viele angestellten Vergleiche brachten mich zum Schlusse, daß in meinem Beobachtungsgebiete die Embryonen freilebender Salamander in etwa der doppelten Zeit das 1. Entwicklungsstadium durchlaufen wie die im Terrarium gehaltnen Weibchen. Selbstverständlich trifft eine langsamere Entwicklungsdauer bei freilebenden Tieren auch im 2. und 3. Stadium zu. Am 6. Juli fand ich im Freien zwar schon Embryonen mit Eigenbewegung vor, die aber noch weit vom Ausschlüpfen entfernt waren. Schätzungsweise würde ich den Beginn des Ausschlüpfens im Freien, den ich nicht beobachten konnte, etwa in die 2. Hälfte des Juli verlegen. Es durchläuft somit der Alpensalamander seine Entwicklung innerhalb der Hülle im Freien in einer Höhenlage von ca. 1000 m in 6—7 Wochen. Was nun das weitere Wachstum der Embryonen des Alpensalamanders betrifft, so war mir folgende Beobachtung für dessen Beurteilung maßgebend. Am 16. August fand ich an dem von meinem Bruder eingesammelten Material die nunmehr ausgeschlüpften Embryonen in einer Größe von 13—20 mm. Die mittlere Größe dieser Embryonen betrug 15 mm [6].

Weitere Beobachtungen waren mir nicht mehr möglich: es hätten überdies Exkursionen wegen des unwirtlichen Wetters meistenteils wenig Aussicht auf Erfolg gehabt; denn Mitte September war in jenen Regionen bereits der Herbst unverkennbar in einer Form eingezogen, daß eine namhafte Weiterentwicklung von dieser Zeit ab als ausgeschlossen betrachtet werden kann. Wenn wir, wie wir es aus meinen Beobachtungen wohl berechtigt sind, das Ausschlüpfen der etwa 9—10 mm langen Larven frühestens auf Mitte Juli ansetzen, so ergibt sich innerhalb eines Monats ein Wachstum von etwa 10 mm, d. i. von 10 auf 20 mm. Da das Wachstum sowohl von Embryonen als auch von jungen Tieren unter gleichbleibenden Umständen umgekehrt proportional zur Größe der wachsenden Individuums ist, kann man kaum annehmen, daß die am 16. August beobachteten Embryonen von einer mittlern Größe von 15 mm bis zum Aufhören einer namhaften Weiterentwicklung, die jedenfalls spätestens im Oktober stattfindet, in einer der Entwicklung unstreitig ungünstigern Zeit mehr als etwa 24—25 mm erreicht. Diese wohl begründete Annahme findet, wie wir später sehen werden, in den Beobachtungen, welche zu Beginn des Frühjahres an Material des 2. Schwalbe'schen Stadiums gemacht wurden, eine feste Stütze.

Aus meinen Beobachtungen ergeben sich nun 3 wichtige Sätze, die durch später erörterte Beobachtungen noch vielfach gestützt werden und mit den Angaben früherer Autoren vollkommen im Widerspruch stehen:

1. *Salamandra atra* besitzt eine begrenzte Fortpflanzungszeit, die sich bei einer Höhenlage von etwa 1000 m über den ganzen Juni ausdehnt; nach dieser Zeit werden Weibchen in genannter Höhenlage in der Regel nicht mehr trächtig.

2. Die Folge des Besitzes einer beschränkten, ununterbrochenen Fortpflanzungszeit ist, daß das Embryonenmaterial eines Jahrganges bezüglich der Größe der einzelnen Embryonen ein zusammenhängendes Ganze bildet; dies tritt, genügendes Beobachtungsmaterial und gleichbleibende Beobachtungszeit vorausgesetzt, bei einer statistischen Eintragung der diesbezüglichen Daten ins Koordinatensystem deutlich hervor, [6]. In einer solchen Embryonengruppe ergibt sich, der größten Embryonenproduktion in der Mitte der Fortpflanzungszeit entsprechend, ein annähernd mit der mittlern Größe zusammenfallender Kulminationspunkt.

3. Die Embryonen von *Salamandra atra* erreichen innerhalb des 1. Jahres ihrer Entwicklung höchstens die mittlere Größe von 25 mm, finden sich also im Herbste erst etwa in der Mitte des 2. Schwalbe'schen Stadiums.

Zu Beginn des Frühjahres finden sich, wie bemerkt, 2 Gruppen von Embryonen, solche im 2. und solche im 3. Schwalbe'schen Entwicklungsstadium. Namentlich das 2. Stadium habe ich im Laufe des Juni einer genauen Untersuchung unterzogen und gefunden, daß die Embryonen dieses Stadiums eine zusammenhängende Gruppe bilden und in Größe zwischen 18 und 30 mm schwanken; der Kultiminationspunkt liegt etwa bei 24 mm. Die Gruppe ist von den Embryonen des 3. Stadiums, die in Größe zwischen 40 und 48 mm schwanken und eine mittlere Größe von $42^{1}/_{2}$ mm aufweisen, durch einen zwischen 30 und 40 mm gelegenen, vollkommen leeren Zwischenraum getrennt [6].

Es sind somit beide Embryonengruppen die in verschiedenen Jahren erzeugte Brut und zwar die Embryonengruppe mit der mittlern Größe von 24 mm die des letzten, jene mit der mittlern Größe von $42^{1}/_{2}$ mm die des vorletzten Jahres. Es erscheint somit die v. Siebold'sche Angabe, daß den Winter über eine 2. Trächtigkeit stattfinden könne, widerlegt. Die Embryonengruppe im 2. Schwalbe'schen Stadium trat bereits in der 2. Hälfte des Juni, zum Teil erst im Juli in das 3. Stadium über und wies am 16. August eine mittlere Größe von $39^{1}/_{2}$ mm auf; sie wird erst im Frühling des nächstfolgenden Jahres geboren. Die Embryonen der im Frühjahr im 3. Stadium stehenden Gruppe verlieren sich bereits im Laufe des Juni fast vollständig, dadurch daß sie geboren werden. Der kleinste, bereits geborene Alpensalamander, den ich auffand, maß 46 mm (Galitzenklamm, 16. Aug.).

Aus diesen Beobachtungen ergibt sich ein abermals mit den Behauptungen sämtlicher früherer Autoren gänzlich im Widerspruch stehender Schluß:

Der Alpensalamander bringt in der Montanregion erst im 3. Jahre der Trächtigkeit seine Jungen zur Welt; er besitzt somit eine zweijährige Trächtigkeitsdauer.

Nun wende ich mich den Beobachtungen zu, die ich an Salamandern der Alpenregion in einer Höhenlage von ungefähr 1600—1800 m gemacht habe. Auf den sog. Pfriemeswiesen bei Innsbruck fand ich in der zweiten Hälfte des Mai zur Zeit der Schneeschmelze in den Uteri etwa 16—18 mm lange Embryonen des 2. und ältere des 3. Schwalbe'schen Entwicklungsstadiums. Es ist also auffallend, daß es die Embryonen im Vorjahre in dieser Höhe viel weniger weit, oft nicht viel über die Größe einer gerade ausgeschlüpften Larve gebracht haben, da ich oft noch Reste der Hülle finden konnte. Die Embryonen des 3. Stadiums hatte ich, da ich damals noch nicht die Tragweite des statistischen Weges, den zuerst Schwalbe empfohlen hat, voraussah, nicht weiter untersucht. In den letzten Tagen des Juni und anfangs Juli fand ich die ersten von einer Hülle umgebenen Eier. Der Beginn der Fortpflanzungszeit erscheint also in der Alpenregion um etwa einen Monat verschoben [9]. Weitere Beobachtungen habe ich an Material angestellt, welches auf der etwa gleichhoch wie die Pfriemeswiesen gelegenen Klosterfrauenalpe im Iseltal bei Lienz gesammelt worden war. An diesem Material [6] fand ich am 8. August die Embryonen des laufenden Jahres am Übergange des 1. zum 2. Schwalbe'schen Entwicklungsstadium; die ältern Embryonen des 1. und die jüngsten des 2. Stadiums waren gleich stark vertreten. Die Embryonen des Vorjahres bildeten eine zusammenhängende Gruppe von einer mittlern Größe von 36 mm, die sich namentlich durch ihre Ausbildung auffällig von nahezu gleich zahlreich vorhandenen noch ältern Embryonen unterschied [6]. Es finden sich somit in dieser Höhe noch im Spätsommer wenigstens ein großer Teil der Larven des vorletzten Jahres im Uterus vor, meistenteils in einer Größe, die die Annahme, daß sie noch im selben Jahre zur Welt gebracht werden könne, verbieten. So fand ich z. B. neben einem 53 mm langen Embryo, der keine Kiemen mehr besaß, also zweifellos geburtsreif war, einen offenkundig gleich alten nur 48 mm langen. Letzterer hätte sicherlich nicht mehr im laufenden Jahre zur Welt gebracht werden können, da in jenen Regionen wenige Wochen später der Herbst einzog. Es ergibt sich somit, daß in der Alpenregion wenigstens ein großer Teil der Weibchen die Embryonen erst im 4. Jahre ihrer Entwicklung zur Welt bringt.

Von großem Interesse wären Untersuchungen von Salamanderweibchen aus der Schneeregion (aus einer Höhe 2800—3000 m): denn dort wirken die folgenden Einflüsse, welche schon eine auffallende Verzögerung der Entwicklung in der Alpenregion hervorrufen, mit um so größerer Macht ein:

1. Der Beginn der Fortpflanzungszeit ist in höhern Regionen verspätet [9]. Wenn *Salamandra atra* in einer Höhenlage von ca. 1700 m seine Entwicklung erst Ende Juni oder anfangs Juli beginnt, wird er kaum vor Mitte oder Ende Juli oder gar erst anfangs August in seinen höchsten Standorten bei 2800—3000 m zur Fortpflanzung schreiten können; es erscheint somit nicht unmöglich, daß vor dem Beginn der Winterruhe das Ausschlüpfen der Embryonen zum Teil noch nicht stattgefunden hat, demnach vielleicht zu Beginn des Frühlings noch ein Teil der vorjährigen Embryonen im 1. Entwicklungsstadium gefunden werden könnte.

2. nimmt die Zeit, welche dem Alpensalamander zur Entwicklung zu Gebote steht, mit zunehmender Höhe seines Standortes progressiv ab, weil sowohl der Frühling später beginnt als auch der Herbst früher einzieht.

3. nimmt die Temperatur, welche, wie die Terrariumversuche

gelehrt haben, die Entwicklung begünstigt, mit zunehmender absoluter Höhe ab.

4. endlich scheint der Salamander in den höhern Regionen genötigt zu sein, widerstandsfähigere, also größere Embryonen zur Welt zu bringen. Diese Vermutung stützt sich sowohl auf die eignen Beobachtungen, daß man in höhern Regionen größere geburtsreife Embryonen als in den nieder gelegenen Gebieten im Uterus findet, wie auch auf die Angaben Kammerer's, daß das Volumsverhältnis zwischen geburtsreifen Embryonen und dem Muttertiere mit zunehmender absoluter Höhe sich vergrößert [5]. Es finden sich derartige Verhältnisse auch bei *Salmandra maculosa*; sie dürften da wie dort wohl einzig und allein auf Rechnung der Anpassung an rauhere Klimate, nicht auf Rechnung der Verwandtschaft zu setzen sein. Zahlenmäßig kommt die lange Trächtigkeitsdauer des Alpensalamanders im großen Überwiegen der ältern Embryonen gegenüber der Tracht des laufenden Jahres zum Ausdruck, wenn auch solche statistische Aufzeichnungen erst bei großem Material, welches in derselben Höhe gesammelt worden ist und aus einer bestimmten Zeit verschiedener Jahre stammt, einen wirklichen Wert besitzen [6].

Umgekehrt dürfte es nicht unberechtigt sein, für die Trächtigkeitsdauer eines Teiles der Alpensalamander, welche in tiefen Standorten etwa zwischen 650 und 850 m Seehöhe leben, wenigstens ausnahmsweise weniger als 2 Jahre zu vermuten; denn einmal beginnt die Fortpflanzungszeit voraussichtlich schon Ende Mai; dann ist die zur Entwicklung verfügbare Zeit länger und die durchschnittliche Temperatur höher als an hoch gelegenen Orten; endlich dürften weniger ausgebildete Embryonen den Anforderungen eines wärmern Klimas genügenden Widerstand entgegensetzen; in diesem Sinne erscheint es durchaus möglich, daß es, wie Kammerer meint, in tiefern Regionen schon normalerweise zu Frühgeburten kommen könne. Die Angabe bezüglich der Trächtigkeitsdauer bei *Salamandra atra*, wie sie v. Schreibers gemacht hat (s. Abschn. I, 1), könnte möglicherweise für die in den tiefsten Standorten lebenden Salamander zutreffen; allerdings müssen wir die Trächtigkeitsdauer bei *Salamandra maculosa*, für welche dieser Autor irrigerweise nur wenige Monate angenommen hat, richtig mit 9 bis 10 Monaten ansetzen. Unstreitig aber ist unter den Autoren v. Schreibers der Wahrheit am nächsten gekommen. Für die Annahme, daß mitunter im 2. Jahre der Entwicklung die Geburt stattfinden könne, habe ich einige Belege. Ich fand nämlich in den tiefsten Punkten meines Beobachtungsgebietes sowohl zeitlich im Frühjahre als auch im Spätsommer, wie unter den Anomalien näher erörtert werden wird, nicht selten den Fall, daß in einem Uterus eines Weibchens ein Embryo des 3. Embryonalstadiums sich vorfand, während der andere Uterus leer war. Diese Anomalie, wenn sie so genannt werden darf, kam so häufig vor, daß sie durch eine ähnliche Anomalie (s. Abschn. II, 2), welche bei gleichzeitigem Vorhandensein jüngerer Entwicklungsstadien vorkommt, nicht erklärt werden kann, sondern zur Annahme führen muß, daß der andere gleichaltrige Embryo wenigstens in vielen Fällen bereits geboren wurde. In den im Spätsommer beobachteten Fällen hätten somit, da der eine sich noch vorfindende Embryo offenkundig vom Vorjahre stammte, die Geburt des andern Embryos im 2. Jahre der Trächtigkeit stattgefunden; in den zeitlich im Frühjahre beobachteten Fällen ist eine solche Annahme zwar nicht zwingend, jedoch naheliegend.

Ehe ich auf die Besprechung des Enwicklungszyklus des Alpensalamanders eingehen kann, bleibt noch die Frage zu erörtern, welche Zeit von der Geburt der Embryonen bis zum Beginn einer neuen Trächtigkeitsperiode verstreicht. Für jenen Teil der Salamanderweibchen, welche nach oder selbst während der Fortpflanzungszeit gebären, ist es selbstverständlich, daß sie nicht mehr im gleichen Jahre trächtig werden, somit zur Vollendung eines Entwicklungszyklus wenigstens 3 Jahre brauchen. Nur für jene wenigen Weibchen, welche vor Beginn der Fortpflanzungszeit gebären, wäre ein 2 Jahre dauernder Entwicklungszyklus denkbar. Allein namentlich bei Weibchen der untern Region sind die Ovarialeier zur Zeit der Geburt noch so klein, daß deren Heranwachsen und Reifen innerhalb eines oder zweier Monate kaum möglich sein wird. Am ehesten käme ein zweijähriger Entwicklungszyklus für jene in den tiefsten Standorten lebenden Weibchen in Betracht, welche etwa ausnahmsweise bereits im 2. Jahre ihrer Trächtigkeit gebären. Im übrigen finden sich auch in niedern Standorten zu einer Zeit, da die Fortpflanzung längst vorüber ist und auch keine Embryonen, vom vorletzten Jahre stammend, angetroffen werden, durchschnittlich etwas mehr offenkundig geschlechtsreife Weibchen ohne Embryonen vor, als solche mit Embryonen des laufenden Jahres angetroffen werden; dies sagt aus, daß neben den wenigen Weibchen der jungen Brut, welche erst geschlechtsreif geworden sind, sich annähernd alle Weibchen vorfinden, welche im laufenden Jahre geboren haben und erst im nächsten Jahre trächtig werden; somit dauert in der Montanregion der Entwicklungszyklus im allgemeinen 3 Jahre [7].

Mir ist es aufgefallen, daß die Ovarien von Salamanderweibchen, welche nahezu geburtsreife Embryonen in sich trugen, in der Alpenregion meistens viel weiter entwickelt waren als in tiefern Standorten. Diese Beobachtung gibt zur Vermutung Veranlassung, daß durch den Beginn der Wachstumsvorgänge im Ovarium vor der Geburt der Embryonen vielleicht wenigstens einigermaßen die in der Alpenregion bestehende Verzögerung in der Entwicklung ausgeglichen wird.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß die hier allgemein erörterten Fragen, welche den Entwicklungszyklus betreffen, einer Lösung durch das Experiment zugänglich sind; es wäre eine derartige experimentelle Untersuchung um so wünschenswerter, als man dann an Hand der erhaltenen Daten und der klimatischen Verhältnisse der einzelnen Standorte direkte Schlüsse auf die Dauer der einzelnen Epochen des Entwicklungszyklus ziehen könnte. Beiläufig läßt sich sagen, daß *Salamandra atra* in der Montanregion zum Durchlaufen seines drei Kalenderjahre dauernden Entwicklungszyklus tatsächlich nur 12—14 Monate bedarf, da für eine namhafte Entwicklung die Monate Oktober bis April gar nicht, der Mai und September aber nur wenig in Betracht kommen können. Es kann also kaum wundernehmen, wenn die Salamander Kammerer's im Terrarium, da doch gleichmäßigere und höhere Temperatur eine wesentliche Entwicklungsbeschleunigung hervorruft, in etwa 6 bis 7 Monaten den Entwicklungszyklus vollendeten, zumal nicht ausgetragene Embryonen, sondern jedesmal nur Frühgeburten zur Welt kamen.

2. Anomalien der Fortpflanzung.

An Anomalien habe ich folgende beobachtet:

A. Anomalien der Ovarien.

1. Mitunter traf ich in den im übrigen normal aussehenden Ovarien stellenweise größere oder kleinere bläschenartige Bildungen, von denen ich mangels einer mikroskopischen Untersuchung vorläufig nicht aussagen kann, ob die pathologische Veränderung vom Ovarialei oder dem Follikelepithel oder andernorts ausgegangen ist. Solche Ovarialcysten findet man manchmal abgelöst in der Bauchhöhle oder in sehr seltenen Fällen sogar im Oviduct vor. In der Wand größerer cystöser Bildungen sind häufig Dotterreste als gelbe

zirkumskripte Flecken makroskopisch erkennbar. Kleinere Cysten machen den Eindruck von einem Ei, dessen Dotter zur Hälfte von Flüssigkeit ersetzt ist. Es wäre nicht unmöglich, daß durch diesen pathologischen Vorgang manchmal die Eier nur so wenig verändert werden, daß sie befruchtungsfähig bleiben, aber gelegentlich zu Mißbildungen Veranlassung geben könnten.

2. Eine bisher mir nur einmal zu Gesicht gekommene Anomalie betrifft das ungleichzeitige Heranreifen der beiden Ovarien. Czermak hat eine solche Unregelmäßigkeit zur Erklärung einer von ihm beobachteten Anomalie angenommen. In dem von mir beobachteten Falle war rechterseits ein reifes Ovarium, der entsprechende Uterus war leer; linkerseits waren die Eier des Ovariums nur als winzige, weißliche Pünktchen erkennbar; der betreffende Uterus enthielt einen Embryo, dessen Entwicklung offenkundig im Vorjahre begonnen hatte. Es ist bei diesem abweichenden Verhalten beider Eierstöcke wohl anzunehmen, daß beide Ovarien zu verschiedenen Fortpflanzungszeiten, d. i. in verschiedenen Jahren, ihre Eier dem Uterus überliefern und infolgedessen zu einer Anomalie des Uterusinhaltes führen, welche zuerst und bisher allein Czermak in einem einzigen Falle beobachtet hat, dem ich einen zweiten ähnlichen hinzufügen werde.

B. Anomalien des Uterusinhalts.

1. Entweder sind die Embryonen der beiden Uteri derart von verschiedener Ausbildung, daß sie zu verschiedenen Fortpflanzungszeiten, d. i. in verschiedenen Jahren, ihre Entwicklung begonnen haben, oder der eine Uterus ist leer, der andere enthält einen Embryo beliebigen Stadiums, aber der verschiedene Zustand der Ovarien bekundet, daß die Geschlechtsapparate beider Seiten zeitlich verschieden funktionieren. Den ersten Fall dieser Anomalie beobachtete ich ein einziges Mal, indem ich im Juni in einem Uterus einen Embryo des 2. Entwicklungsstadiums (also einen Embryo des Vorjahres) antraf, im andern Uterus aber einen normalen jungen Embryo des 1. Entwicklungsstadiums (also einen Embryo, der in der gerade bestehenden Fortpflanzungszeit seine Entwicklung begonnen hatte) auffand. Dieser Fall ist nur in bezug auf das Alter der Embryonen etwas verschieden von dem ähnlichen von Czermak mitgeteilten. Der zweite Fall dieser Anomalie wurde auch nur einmal beobachtet und ist unter den Anomalien des Ovariums erörtert. Czermak, der für Salamanderweibchen mehrere Trächtigkeitsperioden

im Jahre annahm, hat natürlich die Altersdifferenz der beiden Embryonen nicht auf ein Jahr, sondern nur auf einen Bruchteil eines Jahres geschätzt.

2. Entweder haben die Embryonen beider Uteri zwar offenkundig zur selben Fortpflanzungszeit ihre Entwicklung begonnen, sind aber von verschiedener Länge, oder der eine Uterus ist leer, der andere enthält einen Embryo im vorgeschrittenen 3. Entwicklungsstadium; die Ovarien stehen auf gleicher Entwicklungsstufe. Den ersten Fall dieser Anomalie habe ich sehr häufig beobachtet. Von ungleichzeitiger Geburt habe ich gegen 20 Fälle notiert; allerdings läßt sich nicht mit Bestimmtheit ausschließen, daß in dem einen oder andern Falle der Altersunterschied wenigstens ein Jahr betrug, wie bei der frühern Anomalie, oder der Uterus von vornherein überhaupt leer blieb oder frühzeitig infolge abgestorbener Embryonen entleert wurde, Fälle, die später ihre Besprechung finden werden. Immerhin aber beweist das häufige Vorkommen zweier gleichaltriger, verschieden großer, älterer Embryonen, daß die meisten als zweiter Fall angeführten Anomalien auf ungleichzeitige Geburt zurückzuführen sind.

Der Erklärung dieser Anomalie, welche v. Schreibers gegeben hat, kann ich nicht beipflichten; er meint nämlich, daß die Differenz in der Größe der Embryonen durch Befruchtung eines ursprünglich zum Embryotrophei bestimmten Eies stattgefunden habe, nachdem das Embryonalei durch irgendwelche Ursachen zugrunde gegangen sei. Ich fand nämlich unter 200 Weibchen mit Embryonen des 1. Stadiums kein einziges, das eine auffällige Differenz seiner beiden Embryonen aufwies; trotzdem konnte ich unter relativ viel weniger Weibchen mit ältern Embryonen zahlreiche Fälle von differenter Länge verzeichnen. Die Differenzen sind um so größer und häufiger, je mehr sich der Embryo seiner Geburt nähert. Es sind somit die Größendifferenzen erst im Laufe der Entwicklung zum Ausdruck gekommen; an Stelle abgestorbener Embryonen treten, wie die spätern Mitteilungen zeigen werden, keine Embryotropheier.

Über die Ursachen dieser Anomalie kann ich nur Vermutungen vorbringen. Ich meine, daß größere Eier vielleicht auch zu größern und kräftigern Embryonen heranwachsen; dann, daß auch ein ungleiches Nahrungsmaterial, da bedeutendere Differenzen in der Zahl der in den Uteri befindlichen Embryotropheier nicht selten sind, auch eine Differenz in der Größe gleichaltriger Embryonen verursachen könnte. Es ist nämlich eine häufige Erscheinung, daß die beiden Embryonen ihren Dotter ungleichzeitig aufzehren. Auffällig bleibt die große Zahl der Fälle ungleichzeitiger Geburt, so daß ich der Vermutung Ausdruck geben muß, es möchte sich hierbei nicht um eine Anomalie, sondern um einen normalen Vorgang handeln; sein Zweck wäre, wenigstens einem Embryo nach der Geburt des größern, widerstandsfähigern eine möglichst gute Ausbildung in dem nunmehr relativ weitern Mutterleibe zu gestatten. Meine Beobachtungen führen mich zur Annahme, daß die Geburt offenkundig ungleicher Embryonen häufig in verschiedenen Jahren erfolgt. Die Fälle einer großen zeitlichen Differenz in der Geburt beider Embryonen könnten möglicherweise eine ungleichzeitige Entwicklung der beiden Ovarien und Embryonen im Gefolge haben.

3. Andere Fälle, in welchen sich bei einem Weibchen ein Uterus leer vorfand, der andere aber einen Embryo enthielt, lassen, wenn auch nur in sehr seltnen Fällen, darauf schließen, daß das Zustandekommen einer solchen Anomalie dadurch erfolgt ist, daß der Eintritt der Eier in einen Oviduct unterblieb.

Ich kann nur einen einzigen derartigen einwandfreien Fall anführen: Es fand sich in dem Uterus ein Embryo des laufenden Jahres (2. Stadium, 18 mm Länge, 16. August, 900 m Seehöhe); die Dottermasse dieses Uterus war im Vergleiche zu normalen Befunden nahezu verdoppelt; im andern Ovidukt war nur trübe Flüssigkeit vorhanden; beide Ovarien aber zeigten im gleichen Maße die Spuren von stattgehabter Ovulation.

An diese Anomalie schließt sich eng eine andere, ebenfalls nur einmal beobachtete an: In beiden Uteri fand sich je ein Embryo des 1. Stadiums; trotzdem aber beide Ovarien Spuren von gleichmäßig stattgehabter Ovulation erkennen ließen, fanden sich im einen Uterus nahezu dreimal soviel Embryotropheier (gegen 100) wie im andern Uterus vor.

Dieser Befund leitet zu jenen häufigern Fällen über, in welchen eine mäßige Differenz in der Zahl der Embryotropheier besteht; eine solche wäre wohl, wie bereits erwähnt, geeignet, die gelegentlich auftretende Größendifferenz der Embryonen zu erklären. In dem einen oder andern dieser Fälle ist es nicht unmöglich, daß die in beiden Uteri bestehende Differenz in der Zahl der Embryothropheier vielleicht auf eine Differenz in der Zahl der Eier in den betreffenden Ovarien zurückzuführen ist.

Die drei von mir beobachteten Fälle, in welchen neben einem leeren Uterus sich ein solcher mit einem Embryo, dessen Entwicklung im verflossenen Jahre begonnen hatte, zu einer Zeit vorfand, in welcher erst die Embryonen des vorletzten Jahres geboren wurden, lassen die Anomalie in ihrem ursächlichen Zusammenhang nicht ganz beurteilen, da sie ja auch durch ein ungleichzeitiges Funktionieren der Geschlechtsapparate beider Seiten ihre Erklärung finden könnten; immerhin aber spricht der gleichartige Zustand beider Ovarien gegen eine solche Erklärungsweise. Auch wäre daran zu denken, daß der Embryo des einen Uterus, wie es häufig beobachtet wird, abgestorben war oder überhaupt seine Bildung nicht erfolgt ist und dann der ganze Uterusinhalt vorzeitig entleert worden sei. Da man aber beobachten kann, daß selbst neben Uteri mit geburtsreifen Embryonen sich solche mit reichlicher Dottermasse ohne Embryo vorfinden, möchte ich diese Entstehungsweise der 3 erwähnten Anomalien erst an letzter Stelle in Betracht ziehen.

4. Nun komme ich zur Besprechung einer Reihe von Fällen, in welchen die Embryonen entweder auf einer oder auf beiden Seiten abgestorben waren oder in der Dottermasse sich nicht vorfanden oder wenigstens nicht erkannt werden konnten. Diese Anomalien beobachtete ich in 17 Fällen einseitig und in 3 Fällen doppelseitig.

a) Einseitige Anomalien: Bei gleichzeitigem Vorhandensein eines normalen vom laufenden Jahre stammenden Embryos fand ich einmal einen abgestorbenen, ein anderes Mal überhaupt keinen Embryo vor; die Embryotropheier waren nicht zerfallen.

Neben Uteri mit Embryonen des verflossenen Jahres fand ich solche ohne Embryonen in 8 Fällen; die Embryotropheier waren hierbei in 5 Fällen nicht zerflossen, in 3 Fällen zu einem Dotterbrei zerfallen. In einem dieser Fälle traf ich am caudalen Ende des Uterus eine massive Gallertkugel mit einem Durchmesser von etwa 6 mm. In 3 andern Fällen, in denen der Dotter nicht zerfallen war, fand sich zweimal ein abgestorbenes Ei in Hülle und einmal eine abgestorbene Mißbildung ohne Hülle vor.

Neben Uteri mit Embryonen des vorletzten Jahres traf ich in vier Fällen solche ohne Embryonen; in drei derselben waren die Embryotropheier vollkommen, in einem teilweise zerfallen.

b) Doppelseitig notierte ich diese Anomalie in 3 Fällen; einmal traf ich je einen abgestorbenen Embryo in Hülle, die Embryotropheier waren nicht zerfallen; ein anderes Mal waren sowohl im Uterus als auch im Eileiter, im letztren etwa 10, wenig zerfallene, mißgestaltete Embryotropheier vorhanden; von einem Embryo war nichts zu finden; im dritten Falle war in jedem Uterus je ein abgestorbener, scheinbar normaler, älterer Embryo.

Was nun die Genese dieser sehr häufigen Anomalie betrifft, so dürfte es ziemlich klar sein, daß es infolge einer Ursache entweder gar nicht zur Bildung oder Befruchtung eines Embryonaleies gekommen ist oder dieses, obwohl befruchtet, mißgebildet wurde oder wenigstens abstarb. Es wären somit hierher auch jene Fälle zu rechnen, in denen mehr oder weniger mißgebildete, aber noch lebende Embryonen, je einer in einem Uterus, sich vorfinden, da doch im Laufe der Zeit der mißgebildete Embryo abstirbt. Beiderseits trifft man mißgebildete, noch von einer Gallerthülle umschlossene Eier nicht selten an; namentlich nach Ablauf der Fortpflanzungszeit und nach Ausschlüpfen der Embryonen fallen diese Fälle um so mehr auf, als man anfänglich an eine verspätete Fortpflanzungszeit denkt; bei näherer Betrachtung der konservierten Embryonen überzeugt man sich aber leicht von deren Abnormität. Von ältern einseitigen Mißbildungen, deren ich 5 Fälle notiert habe, habe ich 4 im zerfallenen Dotter angetroffen, nur 1 hatte den Dotter bereits aufgezehrt.

Ein Teil dieser Anomalien läßt einen Schluß auf die Gründe des Zerfalles der Embryotropheier zu, da die einzelnen Gelege, wenn sie vom laufenden Jahre stammten, immer, wenn sie vom verflossenen Jahre stammten, in den meisten Fällen, und wenn sie vom vorletzten Jahre stammten, in einem von 4 Fällen aus zwar mißgestalteten, aber noch nicht vollends zerfallenen Eiern bestanden. Es kann kaum einem Zweifel unterliegen, daß hauptsächlich die Bewegungen des ausgeschlüpften Embryos den Zerfall der Embryotropheier zu einer rahmartigen Masse bewirken, zumal man tatsächlich in normalen Fällen vor dem Ausschlüpfen die Embryotropheier nur mißgestaltet, aber gar nicht oder nur teilweise zerflossen vorfindet. Besser würde man vielleicht die Hauptursache des Zerfalles eine mechanische nennen, da ja auch offenbar das erschwerte Eindringen in den sich eben bildenden Uterus, dann die Bewegungen des Weibchens selbst und in unserm Falle die mechanische Schädigung bei Fang und Transport der Weibchen den Zerfall wenigstens begünstigen. Die wenigen, durch eine zarte Gallerthülle geschützten Eier zerfallen zuletzt.

5. Nun komme ich zur Besprechung der Anomalien, welche die Zahl der Embryonen eines Uterus betreffen. Von diesen Anomalien, bei welchen sich in einem oder in beiden Uteri eines Weibchens zwei Embryonen vorfinden, deren beide entweder vollkommen ausgebildet sind oder deren einer mehr oder weniger mißgebildet er-

scheint, habe ich 9 Fälle verzeichnet; in 6 Fällen traf ich nur auf einer Seite 2 Embryonen, in 3 Fällen beiderseits je 2 Embryonen an.

Unter den ersten 6 Fällen wurden 4mal ausschließlich normale Embryonen und zwar 3mal ältere Embryonen des 2. und 3. Stadiums und einmal solche des 1. Entwicklungsstadiums angetroffen. Bei Vorhandensein von ältern Embryonen war es auffällig, daß bei aufgezehrtem Dotter der einzelne Embryo stets größer war als einer der beiden Zwillingsembryonen. Es wird hierdurch meine Vermutung, daß die Menge des Dottermaterials auf die Größe der Embryonen von bedeutendem Einfluß sei, auch durch diese Beobachtung gestützt. Die häufig bestehende Größendifferenz zwischen den beiden Zwillingsembryonen scheint eher auf die Größendifferenz der Embryonaleier bezogen werden zu müssen. Jener Uterus, welcher 2 Embryonen des 1. SCHWALBE'schen Stadiums in sich barg, zeigte im übrigen mit normalen Uteri und deren Inhalt durchaus übereinstimmende Verhältnisse; nur das Embryonalei [8] enthielt in seinem von der Gallerthülle umschlossenen Hohlraum, der sonst nur einen Embryo birgt, 2 Embryonen; der von beiden Embryonen gemeinsam eingenommene Hohlraum war einheitlich, nicht etwa durch eine Scheidewand abgeteilt. Die drei Embryonen des betreffenden Weibchens waren von mittlerer Größe und unter sich von derselben Größe und Ausbildung. Unter den noch nicht besprochenen zwei Fällen fand sich einmal als Mißbildung neben einem normalen Embryo eine Doppelmißbildung vor.

Unter den 3 Fällen mit 4 Embryonen traf ich 2mal durchwegs normale Embryonen an, 1mal ältere, unter sich gleichgroße, einmal solche des 1. Entwicklungsstadiums. Dieser letztere Fall war durchaus analog dem bereits mitgeteilten, also je 2 Embryonen in einer und derselben Hülle. Die vier Embryonen waren klein, unter sich aber von gleicher Größe und Ausbildung. Der dritte Fall wies 3 verschieden große normale Embryonen des 3. Stadiums und eine Mißbildung auf, die sich in Größe wenig von der kleinsten normalen Larve unterschied.

Der wichtigste Befund, welcher an Anomalien bei *Salamandra atra* gemacht wurde, ist wohl das gelegentliche Vorkommen von eineiigen Zwillingen; zu diesem Befunde an sich wäre eigentlich kaum mehr zu bemerken, als daß er sich an ähnliche bei Anamnien gemachte Beobachtungen anreiht, z. B. an den Befund v. CHAUVIN's (1883, p. 678) bei *Proteus anguinus* und LEYDIG's (1853, tab. 3, fig. 8) bei *Acanthias*. Bei *Salamandra atra* aber besitzt der Befund eine große Bedeutung; er gibt nämlich eine befriedigende, von den Angaben der frühern Autoren abweichende Erklärung für das Vorhandensein von mehreren Embryonen; außerdem besitzt er, wie wir später sehen werden, eine Bedeutung sowohl in der Befruchtungs- als auch Abstammungsfrage von *Salamandra atra*.

Zur Begründung der Tatsache, daß mitunter zwei Embryonen in einem Uterus vorhanden sind, wurde bekanntlich bisher die Annahme gemacht, daß sich neben einem Embryonalei ein Embryotrophei, namentlich ein solches, welches von einer Gallerthülle umgeben ist, entwickelt. Wenn auch zugestanden werden muß, daß eine solche Annahme sich möglicherweise in dem einen und andern Falle bewahrheiten könnte, so stehen ihr doch drei Fälle entgegen, die bisher allein ein berechtigtes Urteil über die Entstehungweise dieser Anomalie erlauben; so klein auch noch die Zahl der beobachteten Fälle ist, so übereinstimmend sind sie doch unter sich, daß wir mit Berechtigung eine Mehrzahl von Embryonen älterer Stadien auf eine Mehrzahl von Embryonen in einem und demselben Embryonalei, also zwei ältere Embryonen auf eineiige Zwillinge zurückführen müssen. Letztere Anomalie scheint dadurch zu entstehen, daß durch irgendeinen Zufall zwei Eier in jene Hülle geraten, die offenbar allein die Bedingungen für die Befruchtung erfüllt (s. Abschn. II, 3). Da bei *Salamandra atra* die Eier häufig von verschiedener Größe sind, ist es naheliegend, daß es um so eher zur Bildung von eineiigen Zwillingen kommt, je kleiner die abgelösten Ovarialeier sind, welche zuerst im Oviduct caudalwärts vorrücken; denn es dürfte kaum ein Zufall sein, daß in den drei Fällen von eineiigen Zwillingen zweimal kleine und einmal nur mittlere Embryonen angetroffen wurden. Es ist nach meinen Befunden nicht berechtigt, Mißbildungen als Nebenembryonen im Sinne SCHWALBE's oder als Abortivembryonen im Sinne KAMMERER's zu bezeichnen; denn die Entstehungsweise dieser Mißbildungen ist die gleiche wie die normaler Embryonen; sie entwickeln sich nämlich, soweit meine Erfahrungen reichen, stets aus Embryonaleiern, nie aus Embryotropheiern, gleichgültig ob sie in einem Uterus einzeln oder neben einem normalen Embryo vorkommen. Es ist naheliegend, daß die Möglichkeit für die Entstehung einer Mißbildung mit der Zunahme der Zahl der Embryonen in einer Eihülle wächst, nicht nur deshalb, weil kleine Eier die Entstehung dieser Anomalie zu begünstigen scheinen, sondern auch weil die Embryonen in dem dürftigen Raume sich an der Entwicklung gegenseitig behindern. Es erscheint mir nicht unmöglich, daß man gelegentlich einmal drei Embryonen in einer Hülle antreffen könnte. Wieweit die kleinen Eier entwicklungsfähig sind, darüber kann ich keine Angaben machen, jedoch aber meine ich, daß die kleinsten gelegentlich im Uterus vorhandenen kaum einen normalen Embryo liefern können.

Ein Teil der Mißbildungen mag also von Eiern herrühren, welche eine zur Ausbildung eines normalen Embryos nicht mehr ausreichende Größe besitzen; ein anderer Teil vielleicht von mehr oder weniger kranken Eiern, die unter andern etwa aus Eierstöcken mit Blasenbildungen stammen; ein Teil verdankt sicherlich seine Entstehung der Raumbeengung bei Vorhandensein zweier Embryonen in einer Hülle. Solche Mißbildungen sterben jedenfalls meistens vor der Geburt ab und geben zu bekannten bereits mitgeteilten Anomalien Veranlassung. Ein Teil abgestorbener Eier dürfte vielleicht aber auf eine fehlende oder nicht ausreichende Befruchtung (bei zu alten oder kranken Spermatozoen) zurückzuführen sein.

3. Das Embryonalei und die Embryotropheier.

Wie ich bereits in dieser Abhandlung mitgeteilt habe, enthält ein eben ausgebildeter Uterus zwei Arten von Eiern: das Embryonalei [8] mit 1 oder in sehr seltnen Fällen 2 Embryonen und die Embryotropheier, welche später hauptsächlich durch die Bewegungen des ausgeschlüpften Embryos zu einem Dotterbrei zerfallen; einige Embryotropheier, etwa 1—3, die wenigstens anfänglich im caudalen Abschnitte des Oviducts liegen, sind meistens von einer zarten Gallerthülle umgeben, die den betreffenden Eiern eine längere Widerstandskraft gegen den Zerfall gewährt. Der größte Teil der Embryotropheier besitzt keine Gallerthülle, sondern es findet sich höchstens stellenweise zwischen den Eiern wenig Gallerte eingelagert. Die Angabe Czermak's (1843, p. 9 u. 10), daß die Eier einer Einsaat ursprünglich unter sich auch in bezug auf ihre Hülle gleich sind und sich ein diesbezüglicher Unterschied erst später durch eine regressive Metamorphose ausbildet, erscheint somit als unrichtig. Es ist dies um so mehr hervorzuheben, als Schwalbe hauptsächlich auf diese irrige Angabe von Czermak gestützt zu ganz unhaltbaren Annahmen gekommen ist.

In der Frage der Stellung des Embryonaleies zu den Embryotropheiern sind zwei Ansichten vertreten: die eine, daß der Unterschied zwischen Embryonalei und Embryotropheiern insofern ein prinzipieller sei, als nur ein Ei, das Embryonalei nämlich, befruchtet werde; die zweite, daß nur ein gradueller Unterschied bestehe, daß alle Eier befruchtet werden, bis zu einem gewissen Grade der Entwicklung fortschreiten und dann früher oder später zugrunde gehen oder es noch bis zur Bildung von Nebenembryonen bringen. Gewissermaßen in der Mitte steht Fatio's Ansicht, welche nur wenigen, offenbar den von einer Gallerthülle umgebenen, Eiern eine Befruchtung und einen kürzern Entwicklungsgang zuschreibt. Gestützt sind diese Ansichten, soweit sie das 1. Stadium betreffen, nur durch makroskopische Beobachtungen. Maßgebend für die zweite Ansicht waren ferner zwei bei ältern Stadien gemachte Befunde: das gelegentliche Vorkommen von 2 Embryonen oder eines Embryos und einer Mißbildung in einem Uterus und der Kernreichtum der Dottermasse.

In engster Beziehung zu der erörterten Frage über die Befruchtung der Embryotropheier ist die Frage über das Zustandekommen der eigentümlichen Entwicklungsverhältnisse bei *Salamandra atra*. In dieser Frage stehen sich zwei Ansichten gegenüber: die eine, welche Czermak als die wahrscheinlichste angenommen hat, vertritt den Standpunkt, daß der Grund der eigentümlichen Entwicklungsverhältnisse im Ei selbst liege, also dieses vermöge seiner eigentümlichen Struktur allein einer normalen Befruchtung fähig sei und tatsächlich zu einem normalen Embryo sich entwickle; die übrigen Eier werden infolge ihrer abweichenden Struktur entweder überhaupt nicht befruchtet oder können wenigstens keine ausgebildeten Embryonen liefern.

Die andere Ansicht wird von mehreren Autoren geteilt und auch von Czermak als möglich, wenn auch als unwahrscheinlich, hingestellt: der Grund der Tatsache, daß in einem Uterus nur 1, in seltnen Fällen 2 Eier befruchtet werden, liege in den dem Alpensalamander eigentümlichen Verhältnissen des Uterus: die Eier an sich seien einer normalen Befruchtung fähig, es finde eine solche aber nicht statt oder schlage wenigstens infolge der im Uterus getroffenen Einrichtungen fehl.

Ich teile nun meine Beobachtungen und die Ergebnisse meiner Untersuchungen mit, soweit sie zur Lösung vorstehender biologisch wichtigen Fragen beitragen können:

a) Makroskopische Beobachtungen: Aus den zu Beginn des 2. Abschnittes gemachten Mitteilungen, welche den Eintritt der

Eier in den Oviduct betreffen. geht Folgendes hervor: Ein Teil der Eier (2 in dem von mir beobachteten Falle) ist schon von einer Gallerthülle umgeben und hat den caudalen Abschnitt des Oviducts erreicht, wenn die übrigen Eier zum geringen Teile in der Bauchhöhle liegen, größtenteils aber noch im Ovarium festsitzen. Die Ablösung der Eier ist manchmal noch nicht vollendet, wenn bereits das Embryonalei die Zweiteilung vollendet hat. Zur Zeit der Vierteilung fand ich noch Eier in der Bauchhöhle.

Diese Tatsachen legen die Vermutung nahe, daß die Ablösung der Ovarialeier und deren Eintreten in den Oviduct etappenweise erfolgt. wie es bei gewissen Salamandrinen, z. B. *Triton*, die Regel ist. Nur unterscheidet sich *Salamandra atra* schon am ersten Gelege dadurch, daß die Eier nicht abgelegt, sondern zurückbehalten werden und nicht alle im gleichen Maße eine Gallerthülle empfangen. Die übrigen Gelege, die z. B. bei *Triton* in gewissen Intervallen stattfinden, dürften vielleicht bei *Salamandra atra* ohne merkliche Zwischenpausen erfolgen, jedenfalls aber ist die für die spätern Gelege nötige Zeit bei *Salamandra atra* gegenüber *Triton* sehr abgekürzt. Unter der Voraussetzung der Richtigkeit dieses naheliegenden Vergleiches zwischen *Salamandra atra* und *Triton* wäre an die Möglichkeit zu denken, daß die Eier der spätern Gelege sich von jenen des ersten Geleges dadurch, wenigstens zum Teil, unterscheiden könnten, daß diese infolge einer beschleunigten Ablösung ihre volle Reife nicht erlangt hätten; es würde aber dies nur einen Unterschied zwischen dem Ovarialei und dem größten Teil der umhüllten Embryotropheier einerseits und den vorwiegend nackten Embryotropheiern andrerseits im Gefolge haben. Ferner scheinen die nackten Embryotropheier bei ihrem Durchtreten durch den Oviduct offenbar infolge des hohen Muskeldruckes, der die Bildung des Uterus bewerkstelligt, viel zu leiden haben, da sie oft deformiert, ja manchmal zerdrückt erscheinen. Ich hebe diese beiden möglicherweise vorhandenen Unterschiede zwischen nackten und umhüllten Embryotropheiern deshalb hervor, weil sie bei experimentellen Untersuchungen vielleicht sehr in die Wagschale fallen könnten.

Obwohl ich einigemal sehr junge Stadien zu Gesicht bekommen habe, habe ich doch im Drange der Geschäfte der Frage zu wenig mein Augenmerk geschenkt, ob das Embryonalei, dem oft bei ausgebildeten Uteri Embryotropheier vorgelagert sind, stets, wie ich vermute, das erste sei und ein Vorlagern der Eier somit eine sekundäre Erscheinung wäre, welche erst bei der Bildung des Uterus zum Ausdruck gekommen sei. Das Embryonalei zeichnet sich, wie bereits bemerkt, von den umhüllten Embryotropheiern durch eine stärkere kompakte Hülle aus, die einen weiten Hohlraum einschließt [8].

Es wäre somit mit der Möglichkeit zu rechnen, daß entweder die Einrichtungen, welche ursprünglich offenbar für alle Eier eine Umhüllung geliefert haben, soweit degeneriert sind, daß sie nur eine einzige Hülle, wie sie sonst bei Urodelen an allen Eiern sich findet, zu liefern vermögen oder daß nur ein Ei in den Bereich gut funktionierender Gallertdrüsen gekommen sei.

Weitere makroskopische Beobachtungen betreffen die Entwicklung der Embryotropheier. An das Sammeln von Embryonen des Alpensalamanders war ich um so lieber herangetreten, als ich nach den Angaben Brehm's annehmen durfte, in einem Uterus zahlreiche junge Embryonen anzutreffen. Diese Hoffnung habe ich aber nach Eröffnung weniger Uteri aufgegeben. Seither habe ich den Inhalt von mehr als 400 Uteri, welche Embryonen des 1. Stadiums enthielten, durchmustert und in keinem einzigen Falle auch nur die geringste Spur irgendeiner Entwicklung der Embryotropheier bemerken können; Fältelungen allerdings sind häufig zu sehen; auch nehmen die weichflüssigen Eier manchmal nierenförmige embryonenähnliche Gestalt an, die sie bei Lageveränderung wieder verlieren. Die Embryotropheier, welche eine Hülle besitzen, unterscheiden sich von den nackten nur dadurch, daß sie ihre ursprüngliche Gestalt länger bewahren.

b) Mikroskopische Beobachtungen. Die Uteri mit Embryonen des 1. Entwicklungsstadiums, die ich in Schnitte zerlegt habe, ließen durchaus nur am Embryonalei eine Entwicklung erkennen; die Dotterhaut der nackten Embryotropheier zeigte sich häufig geborsten und gefaltet. Nur zwischen den Eiern, namentlich in der Gallerte, finden sich Kerne, die offenkundig vom Uterusepithel herrühren.

Bezüglich der Provenienz der Kerne, die Schwalbe mit einer partiellen Entwicklung der Embryotropheier in Zusammenhang bringt, wäre eine eingehende Untersuchung wünschenswert. Folgende Möglichkeiten, welche die Herkunft der Kerne betreffen, möchte ich in Erwägung ziehen:

1. Im Dotterbrei des Uterus: Abgelöste Epithelien des Uterus (von mir beobachtet), aus der Uteruswand ausgewanderte Leuco-

cyten und von der Oberhaut des Embryos abgestoßene Epithelien.

2. Im bereits verschluckten Dotter: außer den schon erwähnten Kernen solche, welche Leucocyten, die aus dem Verdauungstract ausgewandert sind, und abgestoßenen Schleimhautepithelien (von mir beobachtet) entstammen.

Auch eine parthogenetische Furchung, wie sie angesichts der Tatsache, daß jene bei Froscheiern (Dehner, 1892) bisweilen vorkommt, immerhin möglich erscheint, konnte an Embryotropheiern nicht beobachtet werden.

Der mikroskopische Befund ergibt somit, daß beide Arten der Embryotropheier sich nicht entwickeln.

c) Experimentelle Untersuchungen wurden bisher von mir nicht angestellt; jedoch weisen zwei Anomalien Verhältnisse auf, die gelungene Experimente in gewisser Beziehung vollkommen ersetzen.

1. Wenn 2 Eichen in eine Hülle geraten, werden sie beide befruchtet und entwickeln sich zu Embryonen.

2. Geraten die von beiden Ovarien abgelösten Eier insgesamt nur in einen Oviduct, so zeigt dieser, abgesehen von der größern Anzahl der Embryotropheier, durchaus normale Verhältnisse, also nur einen Embryo.

Nach Mitteilung meiner Beobachtungen und Ergebnisse versuche ich nun, einer Lösung der früher berührten Fragen näher zu treten.

Der Unterschied zwischen Embryonalei und Embryotrophei ist insoweit ein prinzipieller, als nur das Embryonalei sich entwickelt, die Embryotropheier aber durchgehends unentwickelt bleiben; denn der mikroskopische Befund zeigt tatsächlich nur am Embryonalei eine Entwicklung, und das Vorkommen von mehreren Embryonen ist durch das Vorkommen von eineiigen Zwillingen erklärt.

Zugunsten der Annahme, daß die Ursache der eigentümlichen Entwicklungsverhältnisse bei *Salamandra atra* im Ei selbst gelegen sei, konnte kein Anhaltspunkt gewonnen werden; höchstens die Möglichkeit könnte in Erwägung gezogen werden, daß ein Teil der Embryotropheier, etwa infolge rascher Ablösung, vielleicht seine volle Reife nicht erlangt habe. Unter den gegebenen Verhältnissen wäre diese Erscheinung für die Beurteilung unserer Frage bedeutungslos; diese spitzt sich in die Frage zu, welche Unterschiede zwischen Embryonalei und teilweise eingehüllten Embryotropheiern, offenbar hauptsächlich den Eiern des ersten Geleges, bestehe. Zu Ungunsten der früher erörterten Frage sprechen aber die angeführten Anomalien. Unter der Voraussetzung eines bereits im Ovarium zur Entwicklung bestimmten Eies müßten wir in jenem Falle, wo alle Eier beider Ovarien in einen Uterus wandern, 2 befruchtete Eier vorfinden. Bei Vorhandensein zweier Embryonen in einer Hülle müßten wir zur Erklärung annehmen, daß „zufällig" 2 zur Bildung von Embryonen befähigte Eier in einem Ovarium sich gebildet haben; dann daß durch irgendwelche Umstände diese 2 unter den ersten sich finden, welche in den caudalen Abschnitt des Oviducts vorrücken und obendrein noch in eine und dieselbe Hülle zu geraten pflegen. Eine solche Annahme aufrecht erhalten, hieße den Eiern geistige Fähigkeiten zuschreiben.

Mit Berechtigung kann man nur annehmen, daß zumindest die zuerst in den Uterus gelangenden Eier, das spätere Embryonalei und einige Embryotropheier, ursprünglich einander vollkommen gleichwertig sind und sich ein Unterschied erst im Oviduct selbst dadurch ausbildet, daß im caudalen Abschnitte Vorkehrungen getroffen sind, die nur die Befruchtung eines Eies gestatten.

Wie im besondern diese Vorgänge stattfinden, müssen weitere, jedenfalls wegen der Schwierigkeit, mit welcher das Material beschafft werden muß, sehr mühevolle mikroskopische Untersuchungen an Oviducten mit jungen Eiern lehren, mit denen experimentelle und vergleichend anatomische Untersuchungen Hand in Hand gehen.

4. Die phylogenetische Stellung des Alpensalamanders.

Mir liegt es fern, in der ungemein schwierigen Frage, welche die Abstammung des Alpensalamanders und dessen Stellung zu *Salamandra maculosa* betrifft, den Versuch zu machen, entscheidend einzugreifen. Meine Ausführungen sollen nur dartun, daß einerseits die Gründe, welche für die Abstammung des Alpensalamanders von *Salamandra maculosa* oder einer gemeinsamen nach Art des gefleckten Salamanders lebend gebärenden Urform vorgebracht wurden, zum Teil unrichtig sind, zum Teil nichts beweisen, andrerseits aber noch andere Abstammungsmöglichkeiten in Betracht gezogen werden müssen. Mir scheinen überhaupt die in anderer Beziehung wertvollen Experimente, die Kammerer anstellte, nicht geeignet zu sein, in dieser Frage eine Entscheidung herbeizuführen. Die vergleichende Anatomie und Embryologie wird hier unzweifelhaft dem Ziele näher kommen. Experimente, welche an Urodelen die Befruchtungsfähigkeit der Eier mit Spermatozoen verschiedener Species überprüfen, und mit Serum angestellte Versuche hätten jedenfalls auch Aussicht auf Erfolg. Ich unterziehe nun die in der Frage betreffs der phylogenetischen Stellung des Alpensalamanders vorgebrachten Behauptungen einer kurzen Kritik.

1. Nach Schwalbe und Kammerer werden alle Eier befruchtet; die neben dem Hauptembryo dabei auftretenden Entwicklungsformen (Nebenembryonen, Abortivembryonen, Abortiveier, Embryotropheier) gehen zugrunde.

Aus meinen im Abschnitt II, 3 mitgeteilten makroskopischen und mikroskopischen Beobachtungen geht hervor, daß überhaupt nur ein Ei [8], das in seltnen Fällen wohl 2 Dotterkugeln enthalten kann, befruchtet werde und sich entwickelt. Es besteht somit in der Art der Befruchtung zwischen *Salamandra atra* und *maculosa* ein prinzipieller Unterschied. Die Abortivgebilde bei *Salamandra maculosa* sind somit den Embryotropheiern von *Salamandra atra* nicht ebenbürtig. Der Theorie Schwalbe's und Kammerer's wird hierdurch die wichtigste Stütze entzogen.

2. Es wird behauptet, daß *Salamandra atra* und *Salamandra maculosa* annähernd die gleiche Anzahl Eier besitzen.

Bezüglich *Salamandra maculosa* geht aus Kammerer's Tabelle A (p. 83) hervor, daß die Zahl der Eier bei Salamanderweibchen mit zunehmender vertikaler Höhe abnimmt und zwar von 50 m (durchschnittlich in einem Uterus 30 Eier) bis 1000 m Seehöhe (durchschnittlich in einem Uterus 12 Eier) [11] von durchschnittlich 30 Eiern auf 12 Eier herabsinkt. Es enthält somit ein Oviduct, nach Angaben Kammerer's berechnet, im Durchschnitt 21 Eier.

Wenn wir nun die Angaben betreffs *Salamandra atra* vergleichen, so hat die Zahl der Eier Fatio am niedersten (10—25), v. Siebold am höchsten (50—60) angegeben. Ich selbst habe eine so geringe Anzahl, wie Fatio angibt, nie beobachtet; die Salamander aus meinen tiefsten Untersuchungsgebieten enthielten zum Teil aber in einem Uterus 70 Eier, ja sogar darüber. Auch bei *Salamandra atra* scheint mit zunehmender Höhe die Zahl der Eier abzunehmen; in welcher Weise, muß erst festgestellt werden; unser Molch scheint aber auch lokale Verschiedenheiten in der Eierzahl aufzuweisen; auch mag die Größe und das Alter der Weibchen von einiger Bedeutung sein.

Wollten wir nun auf Kammerer's Gedankengang eingehen und in jenen Bezirken, wo sich *Salamandra atra* und *maculosa* berühren, einen Übergang der Entwicklungsformen beider Species annehmen, so wäre zu erwarten, daß gerade in diesen Gebieten der Alpensalamander annähernd die gleiche Anzahl von Eiern besitzt wie der gefleckte Erdmolch. Wir finden aber, daß dort der Alpensalamander etwa fünfmal soviel Eier besitzt, wie wir nach den Angaben Kammerer's, welche den gefleckten Salamander betreffen, erwarten sollten.

Aber auch die Durchschnittszahl der Eier ist nicht einmal annähernd dieselbe. Das Mittel zwischen der niedersten Angabe von Fatio und der von mir beobachteten hohen Zahl von 70 Eiern ist 40: *Salamandra atra* besitzt somit annähernd doppelt soviele Eier wie *Salamandra maculosa*.

3. Der Besitz mächtig entwickelter Kiemem beim Alpensalamander spricht nach Kammerer dafür, das die Larven früher einmal ihre Entwicklung im Wasser durchgemacht haben, wie es noch heutigentags die Larven von *Salamandra maculosa* tun.

Der Besitz mächtig entwickelter Kiemen kann nichts weiter beweisen, als daß die Larven ursprünglich ihre ganze Entwicklung im Wasser durchgemacht haben; ob sie in einer spätern Epoche zum Teil eine intrauterine, zum Teil eine extrauterine Entwicklung durchgemacht haben, wie *Salamandra maculosa*, dafür ist nicht der geringste Anhaltspunkt gegeben. Die Größe der Kiemen an sich spricht eher dafür, daß sie infolge der intrauterinen Entwicklung an Bedeutung gewonnen haben.

4. Das Anwachsen des Volumsverhältnisses zwischen geburtsreifen Embryonen und der Mutter mit zunehmender Höhe hat Kammerer sowohl für *Salamandra maculosa* als auch für *Salamandra atra* nachgewiesen [5]. Bezüglich *Salamandra atra* habe ich die aus den Angaben Kammerer's sich ergebende Tatsache, daß unser Molch mit zunehmender Höhe größere Junge zur Welt bringt, bestätigt (Abschn. II, 1). Jedoch mußte ich dies lediglich als eine Anpassungserscheinung hinstellen, die mit verwandtschaftlichen Verhältnissen nichts zu tun hat oder wenigstens in keinem Zusammenhang zu stehen braucht. Die Abnahme der Zahl der Embryonen mit zunehmender Höhe ist bei *Salamandra maculosa* jedenfalls die Folge der eben erwähnten Größenzunahme der Embryonen. Bei *Salamandra atra* kann die Zahl nicht abnehmen, weil der Uterus in der Regel nur einen Embryo enthält. Mit einer gewissen Berechtigung könnte man beim Alpensalamander von einer ähnlichen Erscheinung sprechen.

wenn tatsächlich das gelegentliche Vorkommen von 2 Embryonen in einem Uterus als Atavismus bezeichnet werden könnte und eine solche Anomalie nur in tief gelegenen Standorten sich fände. Allein, wie aus meinen Untersuchungen hervorgeht (s. Abschn. II, 2), kann von einem Atavismus hierbei keine Rede sein; denn dieser würde die Entstehung dieses Vorkommnisses aus 2 Eiern mit je 1 Embryo und nicht, wie es tatsächlich zutrifft, aus 1 Ei mit 2 Dotterkugeln zur Voraussetzung haben; außerdem traf ich auch in der Alpenregion Salamanderweibchen mit mehr als 2 Embryonen an.

5. Das Aufziehen junger Eier oder Embryonen im Wasser (nicht Kochsalzlösung!) könnte unter Umständen insofern von Bedeutung sein, als man mit gewisser Berechtigung jene Salamanderspecies für die phyletisch ältere ansehen könnte, deren Embryonen von einem frühern Stadium an aufgezogen werden könnten. In dieser Richtung scheinen aber keine namhaften Versuche vorzuliegen.

Die experimentelle Erzielung von Feuersalamandern, welche ihre Larven im Trocknen ablegen, scheint mir wohl für die große Anpassungsfähigkeit der Urodelen im allgemeinen, des Feuersalamanders im besondern zu sprechen, allein für eine Verwandtschaft im Sinne Kammerer's keine begründete Handhabe zu bieten.

Die Ableitung des Alpensalamanders von einer lebendgebärenden Stammform im Sinne Kammerer's und die als selbstverständlich hingestellte Annahme, daß *Salamandra atra* die phyletisch jüngere Form sei, ist durchaus nicht begründet. Im Gegenteil treten bei *Salamandra atra* Erscheinungen auf, die dafür zu sprechen scheinen, daß diese Species ohne Vermittlung einer lebendgebärenden Zwischenform direkt von einem eierlegenden Urodel mit innerer Befruchtung abstammt, wie wir ein solches in unsern Regionen in *Triton* vorfinden. Es spechen dafür folgende Erscheinungen:

1. Es finden sich ursprünglich im Oviduct, der wenigstens makroskopisch einen Uterus nicht vorgebildet zeigt, die Eier hintereinander, wie sie anscheinend bei eierlegenden Urodelen mit innerer Befruchtung im Moment sich vorfinden, da die Eier in den Sperma enthaltenden Abschnitt eintreten.

2. Der Uterus bildet sich erst später offenbar infolge eines Hindernisses, welches den Eiern den Austritt verwehrt, und der auch bei eierlegenden Urodelen vorhandenen Kraft, welche die Eier austreibt. Dies ist ein bedeutender Unterschied gegenüber *Salamandra maculosa*, wo diese Kraft wenigstens in der Art nicht zum Ausdruck kommt. *Salamandra atra* hätte somit den ursprünglichen

Besitz dieser Kraft gewahrt, müßte somit auch eher als phyletisch älter als *Salamandra maculosa* bezeichnet werden. Bei *Pseudophryne vivipara*, dem von Tornier (1905) jüngst beschriebenen, lebendig gebärenden Frosch, dessen Ahnen selbstredend auch eierlegend gewesen, ist es, wie bei *Salamandra atra*, zur Bildung einer sackartigen Auftreibung der Enden beider Eileiter gekommen, welche aber zahlreiche Larven beherbergt.

3. Die Ablösung der Eier und deren Eintritt in den Uterus erfolgt wie bei *Triton* etappenweise (s. Abschn. II, 3). Vielleicht trifft dies auch für *Salamandra maculosa* zu. Irgendein bedeutender Unterschied muß aber in jedem Falle bestehen; denn bei *Salamandra atra* findet man Eier in der Bauchhöhle noch zu einer Zeit, da im Oviduct das Embryonalei im Viererstadium sich befindet. Bei *Salamandra maculosa* sind nach den Angaben von Grönroos (1896, p. 162), mit welchen meine allerdings spärlichen Erfahrungen im Einklang stehen, die Eier auf annähernd gleicher Entwicklungsstufe; dies könnten sie nicht sein, wenn zur Zeit der Befruchtung oder sogar des Auftretens von Zweier- und Viererstadien noch Eier in der Bauchhöhle sich fänden.

4. Die Gallerthülle ist bei *Salamandra atra* derber und dicker als bei *Salamandra maculosa* und von einer ähnlichen Konsistenz, wie sie sich bei unsern eierlegenden Tritonen findet.

Es wäre, soweit aus vorigen Angaben sich schließen läßt, nicht unmöglich, daß die Viviparität von *Salamandra maculosa* und *Salamandra atra* von jeder Species selbständig ohne Vermittlung einer lebendgebärenden Urform zustandegekommen sei; die gemeinsame Urform, die selbstredend bestand, wäre in diesem Falle eierlegend gewesen, wie es unter andern unsere Tritonen sind. Ich meine natürlich nicht, daß diese Urform ein *Triton* war, sondern ziehe diesen nur als nächsten, in unserer Gegend lebenden Verwandten einer solchen Urform heran. Es würde eine derartige Annahme um so weniger auf Schwierigkeiten stoßen, als ja doch der selbständig erworbene Besitz von Viviparität oder Ovoviviparität bei Vertretern aller Amphibienordnungen bereits festgestellt ist; so ist es bekannt, daß bei Gymnophionen die Eier im Oviduct die Furchung durchmachen (Brauer, 1897, p. 392) und daß es selbst lebendgebärende Frösche gibt (Tornier 1905, p. 855; Spengel, 1906, p. 801).

Eine Besprechung erfordert noch die geographische Verbreitung des Alpensalamanders, da sich unter Umständen hieraus Anhaltspunkte für die Abstammungsfrage ergeben könnten.

Salamandra atra, der nur in den Alpen lebt, hat größtenteils beschränkte, inselförmige, meist hochgelegene Wohnplätze inne. Seine geographische Verbreitung erinnert an die spezifischer Alpenpflanzen. Es ist naheliegend, um nicht zu sagen zwingend, die Artenwandlung unseres Molches in dieselbe Zeit zu verlegen, in der zum großen Teil unsere Flora ihr alpines Gepräge erhalten hat, in die Eiszeit.

Mit großer Wahrscheinlichkeit kann gesagt werden, daß *Salamandra atra* vor Beginn der Eiszeit, etwa in der Präglacialperiode (s. Kayser, p. 532), nicht gelebt hat, sondern erst während der Eiszeit in den Alpen aus einem andern Urodel sich herausgebildet hat; denn sonst dürfte man sein Vorkommen auch außerhalb der Alpen erwarten.

In welcher der Glacialzeiten und wo die Artenwandlung vor sich gegangen und ob in den Interglacialzeiten oder in der Postglacialzeit seine Verbreitung stattgefunden, läßt sich schwer sagen, wäre aber vielleicht eine lösbare geologische und paläontologische Frage. Am meisten Wahrscheinlichkeit scheint mir für eine Annahme vorzuliegen, daß die Stammform des Alpensalamanders durch Vorrücken der Gletscher dadurch am Zurückweichen verhindert wurde, daß die Gletscher zweier Täler sich vereinigt und so zwischen sich eine Insel gebildet haben. Das nun dort in dem fortwährend sich verschlechternden Klima zum Weiterleben gezwungene Urodel hat sich der Kälte anpassen müssen und ist so zu seiner eigentümlichen Fortpflanzung gekommen. In der der Glacialzeit folgenden klimatisch günstigern Epoche hat der Salamander Gelegenheit gehabt, sich wenigstens über einen größern Teil der Alpen zu verbreiten. Eine einzige solche Epoche scheint mir bei der ungemein trägen Lebensweise dieser Tiere für die Ausbreitung über nahezu die ganze Alpenkette nicht hinzureichen. Die eigentümliche Verbreitung des Alpensalamanders scheint mir nämlich darauf hinzuweisen, daß der in der Eiszeit entstandene Molch in der darauffolgenden Interglacialzeit sich über einen beschränkten Teil der Alpenkette ausgebreitet hat, in der nunmehr neuerlich beginnenden Eiszeit in die großen Täler zurückgedrängt wurde und von dort aus zum Teil während der Glacialzeit, zum Teil während der folgenden Interglacialzeit oder Postglacialzeit seine weitere Verbreitung gefunden hat.

Eine Glacialperiode vermag, falls die Vergletscherung keine vollständige ist, wie dies für die erste und dritte zutrifft, von einer Species zwei extreme Formen zu zeitigen: die eine, welche in den ungünstigsten, von Eis eingeschlossenen Inseln zu leben gezwungen wird, die andere, welche vom Eise talabwärts gegen Flachland gedrängt wird.

Solche zwei Extreme, die durch alle möglichen Zwischenstufen verbunden sein können, scheinen bei *Salamandra atra* vorzukommen; wenigstens reicht der Alpensalamander mitunter in seinen Verbreitungsgebieten auf Alpen nur bis zu einer gewissen Grenze herab, obwohl er unter derselben vielfach dieselben Lebensbedingungen fände, in welchen schwarze Salamander in tiefer gelegenen Standorten leben.

Viel deutlicher scheinen die extremen Formen bei *Pelias berus* und *Lacerta vivipara* ausgeprägt zu sein. Gredler (1872, p. 10 u. 23) z. B. fand beide Tiere in den Sümpfen der Ebene des Etschlandes, ohne daß durch ihr Vorkommen in den Vorbergen eine Vermittlung mit den hochgelegenen Wohnstätten vorhanden gewesen wäre.

Auch von der Forelle scheinen sich in den Alpen zwei extreme Formen gebildet zu haben, eine, welche das Gletscherwasser verabscheut und vor diesem talabwärts flieht, die andere, welche die Gletscherbäche und die von diesen gespeisten Alpenseen liebt (s. Brehm's Tierleben, Vol. 8, p. 341).

Vielfach bewohnt die Forelle Hochseen, in die sie in der Jetztzeit wegen unterirdischen Abflusses oder anderer Verhältnisse unmöglich einwandern konnte. Gleiches trifft auch für den Saibling zu. In solchen Seen mögen wohl beide Species vielfach die letzte Glacialperiode erfolgreich überstanden und durch geologische Veränderungen die Fühlung mit den Talbewohnern verloren haben.

Während nun *Salamandra atra* den Eindruck einer ortsentstandenen Species macht, erscheint *Salamandra maculosa* in den Alpen als ein eingewandertes oder zum Teil sogar eben in Einwanderung begriffenes Tier; so ist es z. B. im Unter-Inntal häufig (Gredler), ist aber scheinbar nicht über Jenbach vorgedrungen, wo es Kammerer noch antraf. Ich habe es wenigstens trotz eifrigen Suchens nicht auffinden können. Vielleicht ist *Salamandra maculosa* über Vinschgau in die Gegend von Landeck oder über den Brenner in das Wipptal von Südtirol aus schon vorgedrungen. An diese Möglichkeit wäre um so eher zu denken, als Gredler durch eine ähnliche Verbreitungsart das Vorkommen von *Lacerta muralis* bei Landeck zu erklären sucht. Ich fand, allerdings nur ein einziges Mal, bei Gärberbach in der Nähe von Innsbruck die Mauereidechse vor, obwohl sie im Inntal außer an dem von Gredler namhaft gemachten Orte nicht vorzukommen scheint. Es wäre somit für *Lacerta muralis* auch ein Überspringen des Brenners anzunehmen.

Soweit aus der geographischen Verbreitung des gefleckten Salamanders geschlossen werden kann, war er zu Beginn der Glacialperiode in Süd-Europa vorhanden und scheint sich von dort einerseits über das ägäische Festland nach Kleinasien und Palästina, andrerseits über die damals zwischen West-Europa und Nord-Afrika bestehende Landbrücke nach Marokko und Algier verbreitet zu haben. Es ist somit auch anzunehmen, daß in den Interglacialzeiten *Salamandra maculosa* in die Alpen vorgedrungen ist und von dort während der Glacialzeiten wieder zurückgedrängt wurde; somit wäre vom tiergeographischen Standpunkte aus gegen eine direkte Abstammung des Alpensalamanders von *Salamandra maculosa* allerdings vorläufig nichts einzuwenden.

Sollten meine Vermutungen, welche die Abstammung des Alpensalamanders betreffen, ihre Bestätigung finden, so hätte *Salamandra atra* gewisse ursprüngliche Eigentümlichkeiten der Stammart gewahrt, die *Salamandra maculosa* bereits verloren hat, müßte also deshalb eher als phyletisch älter bezeichnet werden, die Artenwandlung von *Salamandra atra* hätte sich aber in einer spätern erdgeschichtlichen Epoche vollzogen als bei *Salamandra maculosa*.

Anhang.

Anmerkungen und Noten.

1.

Mein mehr oder weniger vollständig untersuchtes Material des Alpensalamanders wurde in folgenden Standorten gesammelt:

I.	Pfriemeswiesen und deren nächste Umgebung: Pfriemes bei Innsbruck, ca. 1750—1950 m (Mitte Mai bis Mitte Juli 1903)	500 St.
II.	Bei den Herrnhäusern im Halltal bei Innsbruck (Ende Juni 1904)	40 „
III.	Vomperloch (beiderseits) bei Schwaz (Anfangs Juli 1904) [9]	700 „
IV.	Klosterfrauenalpe im Michelbachertal; Iseltal bei Lienz, ca. 1750 m (Ende Aug. 1906, Anfangs Aug. 1908) . .	332 „
V.	Gebiet der Galitzenklamm bei Lienz, 850—1200 m (Frühjahr bis Spätsommer 1908)	4274 „
		5846 St.

Der Vollständigkeit wegen verzeichne ich noch jene Fundorte, die mir bekannt geworden sind, welche ich aber selbst nicht untersucht habe:

a) Nordtirol: Gebiet der Zugspitze, Hinteriß, Bettelwurf Kematener Alpe, Gebiet der Serles, Igelser Alpe, Alpen im Hintergrunde des Voldertales, Übergang vom Weertal ins Zillertal, Alpen ober Schwaz gegen das Kellerjoch, Gebiet des Kaisergebirges.

b) West-Tirol: Graun im Vinschgau.

c) Ost-Tirol: Kals im Iseltal, Lienzerdolomiten bei Mittewald, an der Wacht im Lesachtal (Grenze zwischen Tirol und Kärnten).

d) Kärnten: Plöckenpaß am Übergang zur Valentinalpe, Liesinger Wiesen bei Liesing im Lesachtal.

Von meinem großen Material wurden in der Regel nur jene Weibchen getötet, deren gelbe Bauchfarbe auf jüngere Embryonen im Uterus schließen ließ. Es fallen auf diese Weise alle Weibchen zum Opfer, welche dem 1., und viele, welche dem 2. Entwicklungsstadium angehören, hin und wieder auch eins, welches nicht trächtig ist, sondern große Ovarien besitzt, endlich, wenn auch selten, solche mit ältern Embryonen, deren Darmtract vom aufgefressenen Dotter vollgepfropft ist, dessen gelbe Farbe oft durch die Bauchwand des Muttertieres durchscheint. Wenn die Embryonen des 2. Stadiums durch die Bauchwand der Weibchen fühlbar waren, wurden letztere wie alle Männchen und die für die Untersuchung nicht ausgewählten Weibchen entweder sofort frei gegeben oder später in Freiheit gesetzt. Nur in letzter Zeit habe ich von dem zum Zwecke der statistischen Untersuchung gesammelten Material alle trächtigen Weibchen und einen Teil der nicht trächtigen getötet; so groß auch mein untersuchtes Material war, so konnten doch nur von einem Teil genauere statistische Aufzeichnungen gemacht werden, da ich meine Hauptarbeit, das Sammeln von Embryonen, nicht hintansetzen wollte; diese nahm oft die ganze mir zu Verfügung stehende Zeit in Anspruch.

Die Männchen sind von den Weibchen leicht durch den Besitz des Cloakenwulstes zu unterscheiden. Kammerer (1903, p. 39) hebt noch einen andern äußern Geschlechtscharakter hervor; er behauptet nämlich, daß der Schwanz bei Männchen ebenso lang oder etwas länger, bei Weibchen stets kürzer als der übrige Körper sei. Ich habe nun an ausgewachsenen Tieren der Galitzenklamm und der Klosterfrauenalpe diese Angaben nachgeprüft. Die Messungen erfolgten sowohl von der hintern Wurzel des Oberschenkels als auch vom hintern Cloakenende bis zur Schwanzspitze. Die Ergebnisse der Messungen erster Art sind in folgender Zusammenstellung eingeklammert angeführt:

			Der Schwanz ist	
		länger	gleichlang	kürzer
Aus der Galitzenklamm			als der Rumpf	
Zahl der Männchen	30	18 (30)	11 (0)	1 (0)
Zahl der Weibchen	43	41 (43)	2 (0)	0 (0)
Aus der Klosterfrauenalpe				
Zahl der Männchen	100	61 (100)	26 (0)	13 (0)
Zahl der Weibchen	30	28 (30)	2 (0)	0 (0)

Es ergibt sich somit aus dieser Aufstellung, daß der von Kammerer angegebene äußere Geschlechtscharakter an meinem untersuchten Material nicht besteht, sondern im Gegenteil die Schwänze der Weibchen, soweit ich finde, nahezu durchaus länger sind als der Rumpf. Weiter geht hervor, daß die untersuchten Salamander beider Gebiete in bezug auf relative Schwanzlänge differente Verhältnisse aufweisen. Vielleicht trifft Kammerer's Behauptung für die Salamander seiner Fundorte teilweise zu; allgemeine Gültigkeit hat sie aber keinesfalls. Wie ich durch den Tierhändler Joh. Roracher in Lienz erfahren konnte, stammt Kammerer's Serie XI aus der Galitzenklamm, weshalb ich annehmen muß, daß diese Serie einer eingehenden Messung nicht unterzogen worden ist.

Auch noch einige andere Verschiedenheiten zwischen den Salamandern der beiden obengenannten Standorte konnte ich festellen.

Die Salamander aus der Klosterfrauenalpe waren größer und stärker als die der Galitzenklamm; der Unterschied war so in die Augen fallend, daß man die Tiere auf den ersten Blick unterscheiden konnte. Das größte Männchen aus dem Gebiete der Galitzenklamm maß 135 mm, hingegen 144 mm das größte aus der Klosterfrauenalpe, aus deren Material 7 % die Größe von 135 mm überrschritten. Das größte trächtige Weibchen aus dem Gebiete der Galitzenklamm maß 130 mm, das kleinste 110 mm; dagegen aus der Klosterfrauenalpe das größte 143 mm, das kleinste 122 mm, 60 % der trächtigen Weibchen maß 130 mm und darüber. Schwalbe gibt die durchschnittliche Länge eines Salamanderweibchens mit nur 112 mm an.

Es ist naheliegend, daß infolge des Größenunterschiedes auch die Embryonen aus der Klosterfrauenalpe bei sonstiger gleicher Ausbildung größer und kräftiger erscheinen, wenn auch der hierfür angegebene Grund nicht der einzige ist, der zur Erklärung dieser Erscheinung hinreicht.

Endlich zeigten sich unter den auf der Klosterfrauenalpe gefangenen Salamandern die Männchen an Zahl so vorherrschend, daß ich dies nicht als bloßen Zufall ansehen möchte, wenn ich auch von dem tatsächlich vorgefundenen Verhältnis von 230 Männchen zu 30 Weibchen annehmen möchte, daß es in Wirklichkeit zu Ungunsten der Weibchen ausgefallen sei.

In andern Standorten und auch im Gebiete der Galitzenklamm traf ich etwa $^1/_3$ bis $^2/_5$ Weibchen an, was auch den Angaben Kammerer's ungefähr entspricht [10].

Salamandra atra tritt zweifellos in zahlreichen Variationen auf; diese zu erforschen wäre wünschenswert und für die Biologie von Bedeutung. Vorbedingung einer solchen Arbeit wäre die Erforschung der Fundorte und womöglich deren Eintragung in Karten, wie es Schwalbe bereits vorgeschlagen hat. Es dürfte die Arbeit aber nicht auf Kosten unseres Molches geschehen, der wie unsere Alpenpflanzen eines ausreichenden Schutzes wert ist, sondern es müßten, wo tunlich, an Ort und Stelle die gesammelten Salamander gemessen werden usw., um dann einigermaßen entbehrliches Material wieder in Freiheit setzen zu können.

2.

Unter „Einsaat“ versteht Czermak „die Lostrennung der Eichen vom Eierstocke und die Überlieferung derselben in den Eileiter“ (p. 6). Schwalbe schreibt hierfür „Eisaat“.

3.

Unter Entwicklungszyklus verstehe ich die Vorgänge, welche sich sowohl im Ovarium als auch im Uterus von einer Geburt (der 2 Embryonen) zur andern abspielen. Die ersten sinnfälligen Vorgänge einer solchen Periode wickeln sich im Ovarium ab, das zur Zeit der Geburt meistenteils nur ganz kleine Eier besitzt, die dann erst zu ihrer vollen Größe heranwachsen. Auch die Reifeerscheinungen dürften sich zum größten Teil wenigstens im Ovarium selbst abspielen. Nach Ablösung eines Teiles der Eier vom Ovarium, deren Eintreten in die Bauchhöhle und in den Eileiter erfolgt im caudalen Abschnitte des Oviducts die Befruchtung des Embryonaleies, das dann seine 3 Entwicklungsstadien durchläuft. Die zur Vollendung eines

Entwicklungszyklus nötige Zeit zerfällt in 3 selbstverständlich verschieden lange Zeitabschnitte:

1. in den Zeitabschnitt, den das Ovarium zu seiner Entwicklung bis zum Eintritt der Reifeerscheinungen bedarf;
2. in die Zeit, die vom Beginn der Reifeerscheinungen bis zur Befruchtung reicht, und
3. in die Zeit vom Beginn der Befruchtung bis zur Geburt.

Bei eierlegenden Urodelen umfaßt der Entwicklungszyklus die Zeit, die von der Vollendung der Eiablage des einen bis zur Vollendung der Eiablage des nächsten Jahres verfließt. Es erscheint bei diesen Tieren die 3. Epoche des Entwicklungszyklus auf eine sehr kurze Zeit reduziert.

4.

Kammerer bringt „befruchtete“ Eier von *Salamandra atra* aus dem Oviduct und Uterus in physiologische Kochsalzlösung und zwar „reihenweise“ auf ein Gitter von Glascapillaren; bei Einhaltung gewisser Maßregeln gelang es, die Eier in dieser Flüssigkeit bis zu 12 Tagen so zu erhalten, „daß die Furchung ihren Fortgang nahm“ (p. 28). Aus diesen und andern Angaben Kammerer's scheint mir zweifellos hervorzugehen, daß er, wie es ja seiner Anschauung entspricht, keinen Unterschied zwischen Embryonalei und den Embryotropheiern machte, so daß seine Versuche nur unter der Voraussetzung einen Wert besitzen, daß tatsächlich alle Eichen, auch die Embryotropheichen, befruchtet werden; da dies nun, wie ich nachweise, nicht zutrifft, wird die Angabe über den „Fortgang der Furchung“ kaum einen Wert besitzen, zumal, soviel ich entnehmen kann, nur makroskopische Beobachtungen vorliegen. Es kann sich wohl nur um Fältelungen gehandelt haben.

Einen weitern Einwand gegen diesen Versuch, soweit er wenigstens zur Klärung der phyletischen Stellung beitragen soll, erfordert die Verwendung von physiologischer Kochsalzlösung, da die Urform ihre Eier ins Wasser abgelegt hat. Der Versuch ist mit der nötigen Abänderung jedenfalls der Wiederholung wert.

5.

Sollen die bei *Salamandra atra* zwischen Embryo und Muttertier aufgestellten Verhältnisse einen Wert besitzen, so können selbstverständlich nur geburtsreife Embryonen in Betracht kommen. Nun trifft man aber äußerst selten im Uterus zweifellos geburtsreife

Embryonen an, das sind solche ohne Kiemen oder höchstens mit noch knötchenförmigen Kiemenresten. Kammerer (1903, p. 26) behauptet allerdings, „daß die Kiemen der im Uterus verbleibenden Embryonen bis kurz vor der Geburt stetig an Länge zunehmen und sich erst wenige Tage vor der letzteren reducieren“. Diese Behauptung Kammerer's läßt es als selbstverständlich erscheinen, daß ihm bei Aufstellung seiner Statistik obige Annahme als Leitschnur diente und er alle Embryonen mit kurzen Kiemen als geburtsreif ansah. Meine Beobachtungen stimmen mit denen von Czermak und Schwalbe überein, daß eine allmähliche Reduktion der Kiemen stattfindet. Im Freien beansprucht sie nicht Tage, sondern Monate. Ich finde nämlich im Spätsommer bereits mit kurzen Kiemen viele Embryonen, deren Geburt erst im folgenden Jahre stattfinden kann.

Kammerer's Aufstellung besitzt somit nicht den vollen Wert und kann in ihrem Resultat den Kernpunkt der Sache nur ungenau treffen. Soviel aber scheint doch aus seinen Untersuchungen hervorzugehen, daß im allgemeinen die Länge geburtsreifer Embryonen mit zunehmender Höhe zunimmt, wie ich es selbst an zahlreichen Weibchen feststellen konnte.

6.

Einen guten Überblick über die Größenverhältnisse einer Embryonengruppe gewinnt man durch graphische Darstellung. Trägt man etwa auf Millimeterpapier die möglichen Längen der Embryonen der Reihe nach von Millimeter zu Millimeter auf und zeichnet jeden Embryo auf den seiner Größe entsprechenden Abschnitt (von 5 mm Seite) als Quadrat auf (Textfig. A), so erhält man für die Embryonen derselben Größe Parallelogramme, deren Kuppen unter sich annähernd dieselbe Kurve bilden, welche man erhalten würde, wenn man im Koordinatensystem die Längen der Embryonen als Abszissen, die Zahl der Embryonen jeder Länge als Ordinate einträgt und die gewonnenen Punkte miteinander verbindet. Die größte Genauigkeit einer solchen Kurve erzielt man, wenn man mit großem Material arbeitet, das zur selben Zeit, in derselben Höhe und demselben Standorte gesammelt wurde. Alle diese Bedingungen voll zu erfüllen, wird selten möglich sein. Man gewinnt jedoch schon bei sehr geringem Embryonenmaterial die wesentlichen Charaktere einer Embryonengruppe. Es wäre auch für einen Tierfreund kaum zu verantworten, die Existenz des Alpensalamanders einer untergeordneten, dem Experimente zugänglichen Frage zuliebe auch nur in wenigen Standorten zu gefährden. Die Zahl der erzeugten Embryonen scheint im allgemeinen für jedes Jahr sich annähernd gleich zu bleiben, wenn auch an die Möglichkeit gedacht werden muß, daß größere Differenzen namentlich in höhern Regionen vorkommen können, wie sie z. B. im Auftreten des Maikäfers sich vorfinden. Beim Einsammeln der Weibchen spielt Zufall und scheinbar auch die Witterung eine nicht unerhebliche Rolle. Mir wäre es sonst nicht erklärlich, daß KAMMERER z. B. in Tabelle B (p. 83) Ende August in einer Höhe von 1800 m unter 117 geschlechtsreifen Weibchen 15 ohne Embryonen, 15 mit Embryonen des 1. und 2. Stadiums (die um diese Zeit nur vom laufenden Jahre stammen können) und 76 mit Embryonen des 3. Stadiums (unter denen kein einziger Embryo des laufenden Jahres sich vorfinden kann) auffand. Ich setze natürlich voraus, daß KAMMERER die Untersuchung kurze Zeit nach dem Fang unternommen hat. Wären diese Befunde wirklich jährlich konstant, so finden sich im Embryonenmaterial des 3. Stadiums nicht 2, wie in dem von mir beobachteten Falle, sondern 3, 4 und mehr Jahrgänge vor, wie es zum Teil für Salamander der höchst gelegenen Standorte zu erwarten ist.

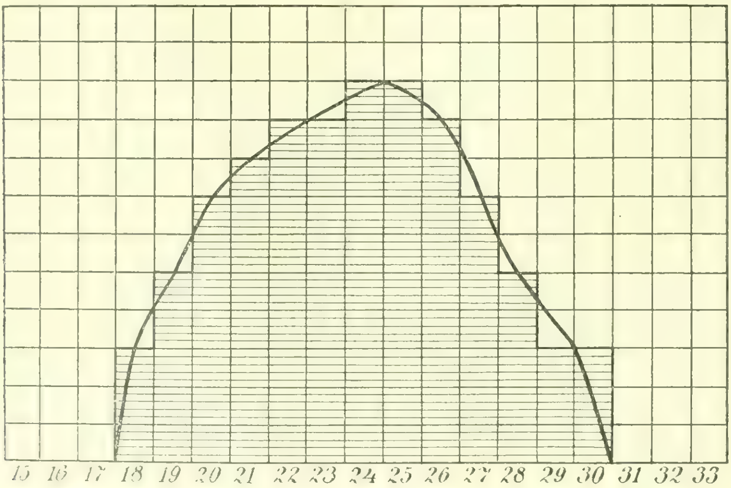


Fig. A.

Graphische Darstellung einer Gruppe von 88 Embryonen von *Salamandra atra*, deren Entwicklung im Vorjahre begonnen hatte; in der ersten Hälfte des Juni in einer Seehöhe von 900—1200 m (Galitzenklamm bei Lienz) gesammelt. Weitere Erklärungen im Texte.

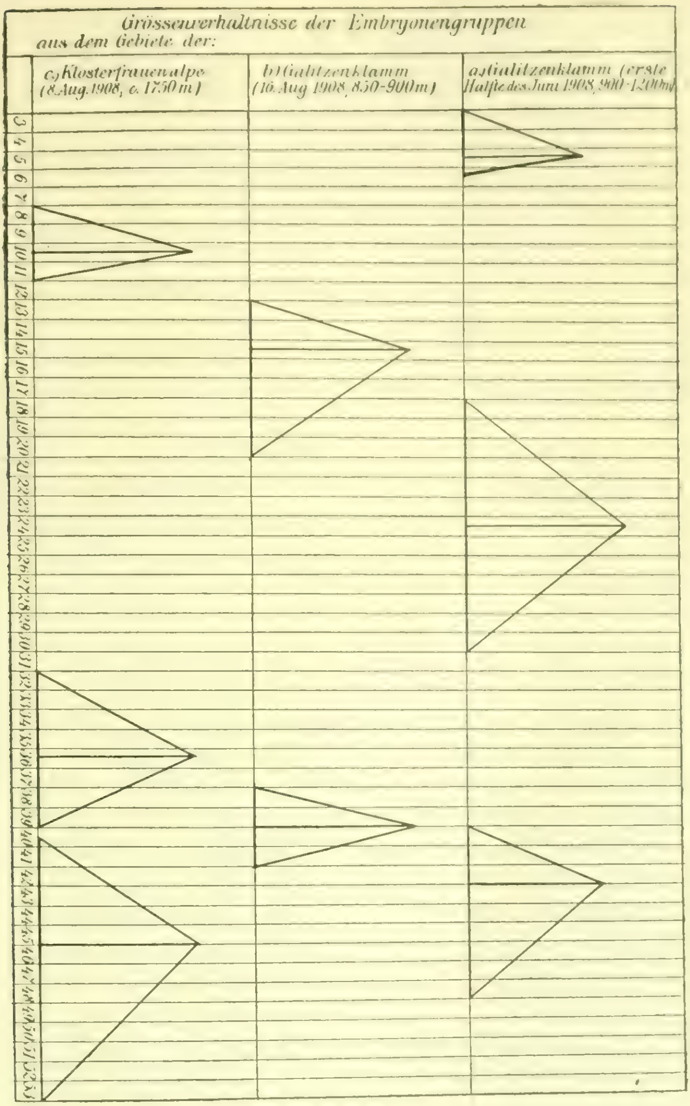


Fig. B.

Graphische Darstellung der Embryonengruppen von *Salamandra atra* im Frühjahr und Spätsommer. Die Basis der Dreiecke veranschaulicht die Größen einer Gruppe, der Fußpunkt der Höhe bezeichnet die mittlere Größe, die Höhe die relative Zahl der Embryonen einer Gruppe. Weitere Erklärungen im Texte.

In Fig. B habe ich die Größenverhältnisse ähnlich wie in Fig. A dargestellt. Die Basis des Dreiecks bezeichnet die Größen, welche die Embryonen eines Jahrgangs aufweisen, der Fußpunkt der Höhe des Dreiecks die mittlere Größe und die Höhe der einzelnen Dreiecke die relative Zahl der in einer Gruppe vorhandenen Embryonen. Die Entfernung der basalen Ecken verschiedener Dreiecke veranschaulicht die Größendifferenz der einzelnen Embryonengruppen.

Auffällig ist in Fig. Ba die breite Basis des mittlern Dreiecks; diese rührt davon her, daß die Embryonen in einem Höhengürtel von 900—1200 m und innerhalb 14 Tagen gesammelt wurden, also während dieser Zeit zum Teil etwas wachsen konnten. Die Aufzeichnungen in Textfig. Bb u. c rühren von Material her, das an einem und demselben Tage in gleicher Höhe und am gleichen Standorte gefangen wurde.

Auch in Fig. Bc weist die durch das Dreieck dargestellte Embryonengruppe von mittlerer Größe von 45 $^1/_2$ mm eine sehr breite Basis auf. Es wäre durchaus nicht unmöglich, daß diese Gruppe zwei, wenn auch nicht vollständige Jahrgänge präsentiert.

7.

Es ist der Nachwuchs von *Salamandra atra* noch viel geringer als bisher angenommen wurde; um so auffallender ist es, daß trotz der trägen Fortpflanzung der Alpensalamander stellenweise in ungeheurer Anzahl vorkommt. Es dürfte dies einerseits auf Rechnung des Umstandes kommen, daß der vielleicht langlebige Molch bereits vollkommen ausgebildete Junge zur Welt bringt, andrerseits dem Besitze eines namentlich für Warmblüter äußerst wirksamen Giftes, dem von Netolitzky (1903) aufgefundenen und beschriebenen Salamanatrin, zuzuschreiben sein. Dieser Giftstoff scheint die in höhern Regionen seltnen Feinde vollends von ihm abzuhalten.

8.

Den Ausdruck „Embryonalei“ gebrauche ich in jenen Fällen, in welchen innerhalb der Gallerthülle nur ein Embryo sich vorfindet und ein Mißverständnis ausgeschlossen erscheint, ohne Berücksichtigung der sekundären Hüllen. Es steht also der Ausdruck sowohl im Sinne von „Ei mit Hüllen“ (wie der Ausdruck „Ei“ bei Sauropsiden verwendet wird), als auch im Sinne von „Ei ohne Hüllen“ (also als Analogon des „Dotters“ im Sauropsidenei).

Wenn 2 Embryonen vorhanden sind, wende ich den Ausdruck Embryonalei nur im übertragenen Sinne, also für „Eihülle samt deren Inhalt“ an, und gebrauche für Ei im engern Sinne die Ausdrücke „Eichen, Dotterkugel, Embryo“.

Der von der Gallerthülle umschlossene Hohlraum wird um so größer, je mehr das Ei in der Entwicklung fortschreitet. Aus der im Hohlraum vorhandenen Flüssigkeit scheidet sich bei Verwendung gewisser Fixierungsgemische, z. B. Sublimatlösungen, ein trüber Niederschlag aus (offenbar gefälltes Eiweiß), der um so reichlicher ist, je weiter der Embryo entwickelt ist.

9.

Der Beginn der Fortpflanzungszeit ist selbstverständlich nicht bloß von der Höhenlage der Standorte, sondern noch von andern Verhältnissen des Klimas und der Lage abhängig. Im Vomperloch z. B. fand ich in einer Höhe von etwa 1400—1500 m noch anfangs Juli keine Embryonen des 1. Stadiums vor. Allerdings habe ich von den 50 auf der Bauchseite gelb gefärbten Weibchen nur einen kleinen Teil untersucht, weil ich unter wohl einem Dutzend Weibchen nur Embryonen im 2. Entwicklungsstadium angetroffen hatte, also ein weiteres Hinschlachten für zwecklos halten mußte.

10.

Auf das Überwiegen der Männchen, die alljährlich paarungslustig zu sein scheinen, und auf die Tatsache, daß alljährlich höchstens ein Drittel der Weibchen trächtig wird, mag es zurückzuführen sein, daß, wie ich finde, die „Pärchen“, welche die bekannten „Liebesspiele“ aufführen, meistens aus 2 Männchen bestehen.

Mir scheint es äußerst unwahrscheinlich, daß die Spermatozoen in den Siebold’schen Schläuchen länger, als ein Entwicklungszyklus währt, also über 3 Jahre lebend bleiben sollten; es ist wohl kaum denkbar, daß im Freien eine Begattung zur Befruchtung der Eier mehrerer Ovulationsperioden ausreicht, wenn dies auch für gefangen gehaltene Salamander nachgewiesen zu sein scheint.

11.

Salamandra maculosa fand ich in erheblicher Anzahl in Südtirol noch in einer Höhe von 1600 m (Sarntal: oberhalb Reinswald und am Agratsberg). In den Weibchen fanden sich aber die Embryonen viel zahlreicher, als aus Kammerer's Angaben zu erwarten wäre. Ich will damit die Richtigkeit seiner Angaben nicht bezweifeln.

sondern nur auf die Notwendigkeit hinweisen, die Untersuchungen über die Abnahme der Embryonenzahl bei *Salamandra maculosa* mit steigender Höhe an Salamandern einer und derselben Gegend vorzunehmen, da der gefleckte Erdmolch voraussichtlich bezüglich der Zahl der Embryonen lokale Verschiedenheiten aufweisen wird.

Es wäre daran zu denken, daß *Salamandra maculosa* in so hoch gelegenen Standorten trotz seiner nahezu einjährigen Trächtigkeit zu einem zweijährigen Entwicklungszyklus gezwungen ist. Es wäre dies um so näher liegend, als Grönroos (1895) von seinen in mäßiger Höhe gefangenen Salamandern angibt, „daß ein großer Teil der Weibchen überhaupt nicht alljährlich trägt“ (p. 156); allerdings trifft dies für die von Kammerer beobachteten Weibchen nicht zu, da in der Tabelle A (p. 83) die Zahl geschlechtsreifer Weibchen nahezu mit der trächtiger Weibchen übereinstimmt.

Zusammenfassung.

Der Uterus von *Salamandra atra* bildet sich erst während des Fortschreitens der Entwicklung des Embryonaleies dadurch aus einem Teile des schlauchförmigen Oviducts aus, daß mit Muskelkraft die zahlreichen Embryotropheier gegen den caudalen Abschnitt gedrängt werden und diesen ausweiten. Ganz junge Furchungsstadien trifft man nie in einem schon ausgebildeten Uterus an.

Der Alpensalamander ist an eine Fortpflanzungszeit gebunden, die in einer Seehöhe von etwa 1000 m anfangs Juni beginnt und Ende Juni endet. Mit steigender Höhe des Standortes verspätet sich der Beginn der Fortpflanzung, so daß *Salamandra atra* in der Alpenregion bei ca. 1700 m Seehöhe erst Ende Juni oder anfangs Juli zur Fortpflanzung schreitet. Ungefähr in der Mitte der Fortpflanzungszeit findet die größte Embryonenproduktion statt. Werden die Zahlen der gefundenen Embryonen einer Länge als Ordinate, die Längen selbst als Abscissen ins Koordinatensystem eingetragen, so fällt der Kulminationspunkt der aus der Verbindung der erhaltenen Punkte hervorgegangenen Kurve annähernd mit der mittlern Größe der Embryonengruppe zusammen.

Im Freien durchlaufen in der mittlern Montanregion die Embryonen von *Salamandra atra* in 6—7 Wochen das 1. Schwalbe'sche Entwicklungsstadium. Gegen Ende des ersten Jahres erreichen sie etwa die Mitte des 2. Entwicklungsstadiums, das sie etwa im Juni oder anfangs Juli des 2. Jahres vollenden. Die Geburt erfolgt erst im Frühjahre und Sommer des 3. Jahres.

In tiefer gelegenen Standorten erfolgt die Geburt der Embryonen ausnahmsweise vielleicht schon im Spätsommer des zweiten Jahres der Trächtigkeit. In der Alpenregion werden die in einem und demselben Jahre erzeugten Embryonen mindestens teilweise erst im Laufe des vierten Trächtigkeitsjahres geboren. Der Alpensalamander besitzt somit wenigstens in seinen höhern Standorten eine Trächtigkeitsdauer, wie sie von keinem einzigen bekannten Tiere erreicht wird.

Die Zeit von der erfolgten Geburt bis zur neuerlichen Ablösung der Eier beträgt in der Montanregion annäherd 1 Jahr. *Salamandra atra* vollendet somit in der Montanregion den Entwicklungszyklus in der Regel in 3 Jahren, so daß ungefähr ein Drittel der vorhandenen Weibchen jährlich zur Fortpflanzung schreitet.

An Anomalien, welche die Fortpflanzung betreffen und bisher noch nicht beschrieben wurden, habe ich folgende beobachtet:

A. Anomalien der Ovarien. 1. Cystöse Bildungen im Ovarium, die sich zur Zeit der Ovulation ablösen können, so daß bläschenartige Gebilde mitunter sowohl in der Bauchhöhle als auch im Oviduct angetroffen werden. 2. Derartig ungleichzeitiges Heranreifen beider Ovarien, daß der Eintritt der Ovulationsperiode in beiden Ovarien in verschiedenen Jahren zu erwarten ist.

B. Anomalien des Uterusinhaltes. Dadurch, daß entweder gänzlich oder teilweise der Eintritt der Eier in einen der beiden Oviducte unterbleibt, bilden sich Anomalien des Uterusinhaltes aus; bei der einen findet sich ein Uterus ohne Dottermasse und ohne Embryo neben einem embryohaltigen mit dem doppelten Dottermaterial versehenen Eisäckchen vor; bei der andern Anomalie ist ein auffälliger Unterschied im Dottermaterial beider Uteri vorhanden; letztere Anomalie dürfte einen auffälligen Unterschied in der Größe der ausgebildeten Embryonen im Gefolge haben.

Im Embryonalei finden sich mitunter 2 Embryonen vor. Dieses gelegentliche Vorkommen von eineiigen Zwillingen läßt den Schluß zu, daß das Vorkommen von 2 ältern Embryonen in einem Uterus auf diese Anomalie zurückzuführen ist.

Betreffs bereits bekannter Anomalien wurden folgende von den Angaben der Autoren meist abweichende Resultate erzielt:

Größendifferenzen bei Embryonen älterer Stadien, in deren Gefolge ungleichzeitige Geburt der Embryonen stattfindet, bilden sich erst im Laufe der Entwicklung gleichalter Embryonen aus; abgestorbene Embryonaleier werden nie durch Embryotropheier ersetzt.

Mißgebildete Embryonen, mögen sie nun einzeln oder neben einem normalen Embryo in einem Uterus sich vorfinden, gehen stets aus Embryonaleiern [7] hervor.

Das Embryonalei zeichnet sich, abgesehen von seiner Fähigkeit, Embryonen aus sich hervorgehen zu lassen, vor den Embryotropheiern durch den Besitz einer starken, weiten Gallerthülle aus; die Embryotropheier sind zum geringsten Teil von einer zarten Gallerthülle umgeben, größtenteils erscheinen sie nackt.

Eine selbst nur teilweise Entwicklung der Embryotropheier findet nicht statt.

Der Unterschied zwischen Embryonalei und Embryotropheiern ist nicht im Ei vorgebildet, sondern durch die eigentümlichen Verhältnisse im Uterus bedingt.

Die Befruchtung erfolgt im caudalen Abschnitte des Oviducts.

Die Hauptursache des Zerfalles der Embryotropheier ist eine mechanische, hauptsächlich durch die Bewegungen des ausgeschlüpften Embryos bedingte.

Die Gründe, welche für die Abstammung des Alpensalamanders von *Salamandra maculosa* oder einer nach Art des gefleckten Erdsalamanders lebendiggebärenden Urform vorgebracht wurden, sind zum Teil unrichtig (die Angaben, daß auch die Embryotropheier befruchtet werden und sich bis zu einem gewissen Grade entwickeln, und die Behauptung, daß beide Species annähernd die gleiche Anzahl von Eiern besitzen), zum Teil ohne Beweiskraft (Vorhandensein mächtig entwickelter Kiemen bei *Salamandra atra*, das Anwachsen des Volumverhältnisses beider Species zwischen Embryo und Muttertier und die gleichzeitige Verminderung der Embryonen bei *Salamandra maculosa* mit zunehmender Höhe der Standorte).

Es wurden hingegen Beobachtungen gemacht, welche den Alpensalamander eher als einen direkten Abkömmling einer eierlegenden Urodelenform mit innerer Befruchtung erscheinen lassen.

Nachwort.

Da ich nach Abschluß vorliegender Abhandlung noch Gelegenheit hatte, neuerdings an Alpensalamandern Beobachtungen anzustellen, möchte ich diese, soweit sie für die vorliegende Abhandlung bedeutungsvoll sind, nachtragen und noch auf einige Literaturangaben hinweisen.

Die ersten Embryonalstadien, durchwegs in Furchung begriffen, fand ich im laufenden Jahre am 28. Mai vor. In den tiefsten Standorten dürfte also wenigstens in der hiesigen Gegend der Beginn der Fortpflanzungszeit in die letzte Woche des Mai zu setzen sein. Eine Woche später waren neben in Furchung begriffenen Keimen auch solche bis zur vollendeten Gastrula anzutreffen. Mitte Juni hatte ich noch keine Embryonen mit geschlossenem Medullarrohr aufgefunden. Offenbar ist diese auffällige Entwicklungsverzögerung der kalten Witterung, welche nahezu die ganze erste Hälfte des Juni andauerte, zuzuschreiben. Die heurigen Befunde an Embryonen, welche vom letzten und vorletzten Jahre stammten, decken sich nahezu vollkommen mit den im Vorjahre erzielten Ergebnissen.

Sowohl in den 13 von mir beobachteten Eischläuchen, welche noch keinen Uterus ausgebildet zeigten, sondern von reihenweise gestellten Eiern erfüllt waren, als auch in den 20 Oviducten, an denen der Uterus bereits mehr oder weniger in Ausbildung begriffen war, fand ich durchwegs das Embryonalei als erstes vor; in den 82 beobachteten ausgebildeten Uteri mit noch ganz jungen Embryonalstadien fand sich das Embryonalei in 73 % der Fälle an erster, in 27 % derselben an einer andern Stelle des Eisäckchens vor. Es erscheint somit die Lage des Embryonaleies am caudalen Ende des

Eischlauches und des Uterus als der primäre Zustand; das an erster Stelle liegende Embryonalei wird erst durch sekundäre Verschiebungen, welche meist zu einer Zeit einsetzen, in welcher der Embryo in der Entwicklung bereits vorgeschritten ist, aus seiner bevorzugten Stellung verdrängt. Je weiter der Embryo entwickelt ist, um so häufiger trifft man Lageveränderungen an, so daß, wie mir vom Vorjahre erinnerlich ist, bereits in die Länge gewachsene Embryonen selten am caudalen Ende des Uterus angetroffen werden.

Bezüglich des Eintritts der Eier in den Oviduct habe ich im heurigen Jahre ein noch jüngeres Stadium als in frühern Jahren angetroffen. In einer Entfernung von 1½—2 cm vom caudalen Ende des Eischlauches fand ich nämlich jederseits ein einzelnes, von einer starken Hülle umgebenes Ei. Der Oviduct war nur an der Stelle, wo das Ei sich vorfand, erweitert, im übrigen aber ganz vom Aussehen, wie man ihn bei Weibchen antrifft, welche große Eierstöcke besitzen; es schloß sich an das caudale dicke Ende, das die SIEBOLDschen Schläuche trägt, der ganz dünne, sehr lange Eischlauch an. In der Bauchhöhle waren nur sehr wenige Eier, die meisten befanden sich noch in den Ovarien. Aus diesem Befunde ergibt sich, daß die Bildungsstätte der Gallerthülle nicht ein eng beschränkter Bezirk (etwa das caudale Ende) des Eischlauches ist, sondern wenigstens einen größern Abschnitt desselben darstellt; ferner daß das „erste Gelege“ mitunter aus je einem einzigen Ei besteht. In Einklang damit steht die Tatsache, daß mitunter ausgebildete Uteri angetroffen werden, deren sämtliche Embryotropheier einer Gallerthülle vollkommen entbehren.

Die eben erörterten und die früher erwähnten Beobachtungen lassen nun einen Schluß auf die ersten Vorgänge, welche sich im Oviduct abspielen und die Befruchtung nur eines Eies erlauben, als berechtigt erscheinen: Die erste Eizelle (in seltnen Fällen sind es deren zwei) wird während ihrer Fortbewegung gegen das caudale Ende des Eischlauches von einer starken Gallerthülle umschlossen. Am caudalen Ende findet anscheinend dadurch die Befruchtung statt, daß das Embryonalei etwas in den Endabschnitt des Oviducts, der die SIEBOLD'schen Schläuche und die Spermatozoen enthält, vorrückt, so daß der caudale Pol der Hülle dem Sperma zugänglich wird.

Eine besondere Besprechung erfordert ein von KAMMERER (1908) mitgeteiltes, außerordentlich interessantes Ergebnis, daß *Salamandra atra* in der Gefangenschaft unter bestimmten Voraussetzungen mitunter bis zu 9 Embryonen zur Welt bringt, mithin die Zahl der in einem Uterus zur Entwicklung gekommenen Eier in einem Falle wenigstens 5 betragen haben müßte. Es scheint mir nun außerordentlich wichtig, das Wesen dieses Vorganges aufzudecken. Zum Teil wird wohl die Vermehrung der Embryonenzahl voraussichtlich durch Eier, welche mehrere Eizellen enthalten, eingeleitet. Bei der schnellen Aufeinanderfolge der einzelnen Trächtigkeitsperioden gefangen gehaltener Alpensalamander wäre aber nicht bloß an eine Verkümmerung der Ovarialeier, welche die eben erwähnte Anomalie entschieden begünstigen würde, sondern auch an eine Schädigung des Oviducts zu denken, insofern wenigstens, als der Genitaltract in der Zeit, welche von der Geburt bis zum Beginn einer neuen Trächtigkeitsperiode verstreicht, jenen Zustand nicht erreichen kann, den er bei freilebenden Salamandern besitzt. Ich denke an die Möglichkeit, daß entweder die Eier in den mit den Siebold'schen Schläuchen besetzten Abschnitt vorrücken oder daß der Verschluß zwischen diesem Endabschnitt und dem Eileiter nicht vollständig ist, so daß Spermatozoen zu den im Eischlauch sich vorfindenden Eiern vordringen könnten. Die Zahl der Embryonen einer Trächtigkeitsperiode dürfte jedenfalls von der Zahl der Eier des ersten Geleges sich als abhängig erweisen.

Ferner möchte ich darauf hinweisen, daß die Ableitung des Alpensalamanders von einem eierlegenden, den Tritonen angehörenden Urodel durchaus kein gewagtes Unterfangen ist, da nach Angabe Balfour's (1881, p. 129, Anm. 1) *Triton cristatus* mitunter vivipar ist, und außerdem, wie ich an meinen zahlreichen Embryonen finde, *Salamandra atra* mit dem bisher nur bei *Triton* und Axolotl gefundenen Rusconi'schem Häkchen ausgestattet ist.

Endlich wäre noch der Viviparität des *Proteus anguinus* zu gedenken, die durch die Mitteilungen Nusbaum's (1907) und Kammerer's (1907) ihre Bestätigung gefunden hat. Zur Erklärung der Tatsache, daß *Proteus anguinus* sowohl eierlegend als auch lebend gebärend ist, möchte ich vor allem andern die Möglichkeit hervorheben, daß sich die Olme der verschiedenen Verbreitungsgebiete auch verschieden verhalten könnten, da letztere offenbar meist in sich abgeschlossen sind und nicht ein unterirdisch zusammenhängendes Ganze bilden; es wäre somit möglich, daß wir 2 extreme Varietäten des Olmes finden, eine eierlegende und eine vivipare, die allerdings durch Übergänge miteinander verbunden sein könnten.

Verzeichnis der zitierten Literatur.

Balfour, F. M., Handbuch der vergleichenden Embryologie. Aus dem Englischen übersetzt von Dr. B. Vetter, Vol. 2, Jena 1881.

Brauer, A., Beiträge zur Kenntniss der Gymnophionen, in: Zool. Jahrb., Vol. 10, Anat., p. 309—370, 1897.

Brehm, A., Tierleben, 3. Aufl., Leipzig u. Wien, 1890—1893.

v. Chauvin, M., Ueber das Anpassungsvermögen der Larven von Salamandra atra, in: Z. wiss. Zool., Vol. 29, p. 334—351, 1879.

—, Die Art der Fortpflanzung des Proteus anguineus, ibid., Vol. 38, p. 671—685, 1883.

Czermak, J. J., Beiträge zur Anatomie und Physiologie des schwarzen Salamanders, in: Medic. Jahrb. österr. Staat., Vol. 45 (N. F. Vol. 36), p. 1—13, 1843.

Dehner, H., Ueber die sogenannte parthenogenetische Furchung des Froscheies, in: Verh. phys.-med. Ges. Würzburg (N. F.), Vol. 26, p. 1—18, 1892.

Fatio, V., Faune des vertébrés de la Suisse. La salamandre noire, Vol. 3, p. 498—508 und Suppl. 2, p. 9—11, 1872.

Gredler, V., Fauna der Kriechthiere und Lurche Tirols, in: 22. Programm Gymnasium Bozen, p. 1—43, 1872.

Grönroos, H., Zur Entwicklungsgeschichte des Erdsalamanders (Salamandra maculosa Laur.). I. Fortpflanzung, Ovarialei, Furchung, Blastula, in: Anat. Hefte, Abt. 1, Vol. 6, p. 153—247, 1895.

Kammerer, P., Beitrag zur Erkenntnis der Verwandtschaftsverhältnisse von Salamandra atra und maculosa. S. A., Leipzig 1903, und in: Arch. Entw.-Mech., Vol. 17, p. 165—264, 1904.

—, Die Fortpflanzung des Grottenolms Proteus anguinus, in: Verh. zool. bot. Ges. Wien, Vol. 57, p. 27—32, 1907.

—, Vererbung erzwungener Fortpflanzungsanpassungen. I. und II. Mitteilung: Die Nachkommen der spätgeborenen Salamandra maculosa und der frühgeborenen Salamandra atra, in: Arch. Entw.-Mech., Vol. 25, p. 7—51, 1908.

Kayser, E., Lehrbuch der Geologie. 2. Teil: Geologische Formationskunde, 2. Aufl., Stuttgart 1902.

Leydig, Fr., Beiträge zur mikroskopischen Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Rochen und Haie, Leipzig 1852.

Netolitzky, Fr., Untersuchungen über den giftigen Bestandteil des Alpensalamanders, Salamandra atra Laur., in: Arch. exper. Pathol. Pharmakol., Vol. 51, p. 118—129, 1904.

Nusbaum, J., Ein Fall einer Viviparität beim Proteus anguinus, in: Biol. Ctrbl., Vol. 27, p. 370—375, 1907.

Schreiber, E., Herpetologia europaea, Braunschweig 1875.

v. Schreibers, C., Ueber die Entwicklung der beiden Arten von Erdsalamandern (Salamandra atra und maculosa), in: Naturw. Anz. allg. Schweiz. Ges. ges. Naturw., Jg. 2, p. 54, Aarau 1819.

—, Ueber die specifische Verschiedenheit des gefleckten und des schwarzen Erd-Salamanders oder Molches und der höchst merkwürdigen, ganz eigenthümlichen Fortpflanzungsweise des letzteren, in: Isis (Oken), p. 527—533, 1833.

Schwalbe, G., Zur Biologie und Entwicklungsgeschichte von Salamandra atra und maculosa, in: Ztschr. Biol., Vol. 34 (N. F., Vol. 16), p. 340 bis 396, 1896.

v. Siebold, C. Th., Ueber das Receptaculum der weiblichen Urodelen, in: Z. wiss. Zool., Vol. 9, p. 463—484, 1858.

Spengel, J. W., Lebendiggebärende Frösche, in: Zool. Anz., Vol. 29, p. 801—802, 1906.

Tornier, G., Pseudophryne vivipara n. sp., ein lebendig gebärender Frosch, in: SB. Akad. Wiss. Berlin, p. 855—857, 1905.

Wiedersheim, R., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte von Salamandra atra, in: Arch. mikrosk. Anat., Vol. 36, p. 469—482, 1890.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Studien über Abstammung und Ausbreitung in den Formenkreisen der Gattung Lacerta und ihre Verwandten.

Von

Philipp Lehrs.

Mit Tafel 2 und 11 Abbildungen im Text.

In den folgenden Blättern ist der Versuch gemacht worden, in zusammenfassender Weise eine Darstellung dessen zu geben, was sich dem Verfasser bei einer mehrjährigen Beschäftigung mit den hier abgehandelten Tiergruppen als in besonderm Maße wesentlich, wichtig und hervorhebenswert gezeigt hat.

Dabei wurde Nachdruck darauf gelegt, daß — soweit irgend angängig — nur solche Formen Berücksichtigung fanden, die dem Verfasser in lebendem Zustande zur Untersuchung und Beobachtung vorgelegen hatten. Denn als eine ständig wiederkehrende Erfahrung ergab sich's mir, daß Urteile, die an dem auf die übliche, meist unzureichende Weise, konservierten Material basieren, nur allzuleicht unzulänglich, zum Teil direkt irregeleitet sind.

Das Material selbst habe ich seit nahezu 10 Jahren, wo es sich mir nur bot, selber gesammelt oder durch Privatverbindungen und befreundete Herpetologen erlangt.

Um mir zur Abrundung der mir unerläßlich erscheinenden Einblicke in die tiergeographischen Verhältnisse die nötigen eignen Anschauungen bilden zu können, wurde zuletzt im Sommer 1907 noch eine Studienreise durch Ungarn, Bosnien und die Herzegowina nach Süd-Dalmatien unternommen, die zum Teil recht bemerkenswerte, tiergeographisch jedenfalls ungemein belehrende Resultate ergeben hat.

Für Material- und Literaturvervollständigung schulde ich allen meinen zahlreichen Freunden und Korrespondenten Dank; ganz besonders aber fühle ich mich zu Danke verpflichtet gegenüber meinem hochverehrten Chef, Sr. Exzellenz Geh.-Rat Prof. Dr. ERNST HAECKEL, der mir auf meine spezielle Bitte hin die selbständige Bearbeitung dieses mir sehr am Herzen liegenden Themas freundlichst gestattet hat!

> „Nessun gruppo di Rettili europei presenta uno studio così intricato e così difficile come quello delle Lucertole.
>
> Questa difficolta proviene in parte dall' enorme variabilità di questi Sauri, e in parte anche dalle incertezze delle descrizioni date da molti fra gli Autori che si sono occupati di questo argumento.“ —
>
> LORENZO CAMERANO.
> Monografia dei Sauri Italiani.

I.

Lacerta viridis LAURENTI (1768) und Genossen.

Es dürfte kaum ein besseres Beispiel geben für die auf unserm Gebiete oft zu beobachtende Tatsache, wie stark und nachhaltig unsere eignen Anschauungen beeinflußt werden von Auffassungen, die einmal vor längerer Zeit schon festgelegt wurden — und vielleicht gerade weil sie schon vor längerer Zeit festgelegt wurden —, als das Beispiel, welches uns *Lacerta viridis* mitsamt ihren nächsten Verwandten bietet: Während im sogenannten „*muralis*“-Formenkreise fast alle prägnanteren Formen erst relativ spät wirklich bekannt und präziser beschrieben worden sind und zum Teil immer noch nicht genügend bekannt sind, während dort deshalb heute noch — eben wegen des geringen historischen Abstandes, den wir ihnen gegenüber einnehmen — auch unser Skeptizismus noch lange nicht zur Ruhe kommen will, finden wir demgegenüber bei *Lacerta viridis* und Genossen Verhältnisse, die in uns den Anschein größerer Geklärtheit zu erwecken geeignet sind. Den Anschein nur, denn in Wirklichkeit liegen die Dinge so, daß hier eben rein zufällig — und in einem gewissen Gegensatze zu jenen andern Gruppen — gerade die hauptsächlichsten und besonders charakteristischen Formen relativ frühzeitig bekannt und gut beschrieben wurden und daß die allerneueste Zeit erst uns hier auch unausgeprägtere und schwankendere Zwischenformen und Beziehungen zwischen den

Haupttypen kennen gelehrt hat, die nun allgemach doch auch hier unsern bisher so beruhigten Auffassungen von der relativen Konstanz dieser Typen arge Erschütterungen zuzufügen beginnen.

So galten und gelten in der Hauptsache heute noch *Lacerta viridis* Laurenti (1768), *Lacerta agilis* Wolf (1799), *Lacerta ocellata* Daudin (1802) für wohlunterschiedene Arten, und niemand wird sich beikommen lassen, an ihrer specifischen Vollwertigkeit zu zweifeln; niemand wird eine echte Smaragdeidechse mit einer echten Zauneidechse verwechseln, wenn er beide auch nur einmal ordentlich angesehen hat: wie grundverschieden sie sind, das sieht sogar jeder unbefangene Laie, wenn er nur blickbegabt ist.

Es spricht nicht dagegen, wenn dafür mancher Tierkundige von Fach gelegentlich diese Unterschiede nicht sieht und, wie es nur allzu häufig immer noch vorkommt, eine Zauneidechse (vorzugsweise eine männliche) für eine Smaragdeidechse hält (der umgekehrte Fall ist seltner). Auch die immerhin noch recht beträchtlich anders aussehende Perleidechse wird von zoologischer Seite manchmal für die Smaragdeidechse gehalten: wurde mir doch von einem sehr versierten ältern Zoologen mit aller Bestimmtheit erklärt, daß er im Etschtale bei Bozen überall echte *Lacerta ocellata* beobachtet habe; natürlich meinte er die in ganz Süd-Tirol grassierende und dominierende typische *Lacerta viridis*.

Gravierender aber ist es jedenfalls noch, wenn ein immerhin angesehener Zoolog allen Ernstes angesichts lebender Stücke verschiedener *L. viridis*-Weibchen, die den recht wohl (und sogar schon ziemlich lange) bekannten — hier nahezu rein individuellen — vom ♂ differierenden Polymorphismus des Farbkleides aufweisen, jedes Stück nachdrücklich als „artlich oder doch wenigstens unterartlich verschieden“ bezeichnet wissen möchte.

Die angeführten Beispiele sprechen, wie gesagt, nicht dagegen, daß echte *viridis* und echte *agilis* leicht zu unterscheiden sind. Denn was hier das Urteil des gelehrten Zoologen trübte, ist der Umstand, daß er sich verleiten ließ, unwesentliche Charaktere für wesentlich zu nehmen. Und davor kann eben nur genaueste Kenntnis des ganzen Tieres bewahren.

Anders aber liegt die Sache, wenn wir je eine Smaragd- und Zauneidechse vergleichen, die nicht dem uns geläufigen mitteleuropäischen Typus angehören, sagen wir also: eine *viridis* aus dem südlichen Don-Gebiet und eine *agilis* aus Ciskaukasien.

Hier steht selbst der beschlagenste Spezialist vor einer großen Schwierigkeit.

Und die Größe dieser Schwierigkeit hat bereits in den achtziger Jahren ein BEDRIAGA erkannt und darauf hingewiesen.

Derselbe BEDRIAGA aber hat zur selben Zeit noch sehr anfechtbare Vorstellungen über die Verhältnisse in einer ähnlich schwierigen Gruppe gehabt: *Lacerta schreiberi* — *gadowii*, iberischen *viridis*-Formen, bei denen er einen direkten Zusammenhang mit der nordwest-afrikanischen *Lacerta pater* LATASTE (1880)[1]) supponierte.[2])

Ein Zusammenhang besteht — vielleicht — auch dort; ob aber so direkt, und überhaupt so, wie man damals annahm, das ist doch noch recht zweifelhaft.

Während nämlich BEDRIAGA bei Besprechung der LATASTE'schen *L. pater* sehr treffend sagt:

> „In Bezug auf die der *pater* eingeräumte Stellung im System [als Subspecies von *L. ocellata* nämlich; Anm. d. Verf.] kann ich mich insofern nicht einverstanden erklären, als sie mir eher in systematischer als in phylogenetischer Beziehung gerechtfertigt erscheint."

Während er dann weiter bekundet, daß doch auch LATASTE schon in der Namengebung „*pater*" auch gewisse phylogenetische Beziehungen[3]) dieser Nord-Afrikanerin zu *ocellata* und *viridis* habe andeuten wollen — es findet sich am Ende derselben Seite ein

> „Nachträglicher Zusatz. — Herr LATASTE teilt mir neuerdings folgendes mit: »J'ai la même idée que vous sur les rapports phylogenétiques de *pater* par rapport à *ocellata* et *viridis*, et je l'ai exprimé implicitement par le nom de *pater*.«"

— bemüht er sich nun, diesen phylogenetischen Zusammenhang zu

---

1) In: Le Naturaliste, No. 39, p. 306.

2) „Daß die soeben beschriebenen, nur unbedeutende Abweichungen aufweisenden Formen sozusagen nichts Anderes als die europäischen *pater* repräsentieren." BEDRIAGA, Beitr. z. K. d. Lac.-Fam., p. 63, 2. Abs.

3) JOHANN V. FISCHER freilich (in: Zoolog. Garten, Vol. 29, 1888) ist der Meinung, daß LATASTE's Bezeichnung eher auf den indigenen Namen „Bou-Rioun" zurückzuführen sei; „Bou" soll dabei etwa unserm „Gevatter" entsprechen.

erklären und kommt dabei auf Ableitungen, die ihn offenbar selber nicht recht befriedigen: die Reihenfolge

ocellata
↓
pater
↓
viridis

will ihm — aus mehrfachen sehr plausiblen Gründen — nicht recht scheinen [die umgekehrte Möglichkeit

viridis
↓
pater
↓
ocellata

zieht er gar nicht erst in Betracht], und so gelangt er, da er keinen andern Ausweg zu finden vermag, schließlich zu der Annahme:

> „Daß die *pater*, welche Merkmale von 2 Arten in sich birgt, nur insofern eine Verbindungsform repräsentiert, als sie das Muttertier sein dürfte, von dem sich erst nachträglich die Tochterformen „*ocellata*“ und „*viridis*“ abgezweigt haben, und daß sie wohl nicht als eine Zwischenform von unsicherer systematischer Stellung, sondern eher als selbständige Species aufzufassen sei. Wahrscheinlich erstreckte sich der Verbreitungsbezirk der Urform der *pater* über jene Halbinsel, welche einst, wie es allgemein angenommen wird, im Süden vom Sahara-Meer begrenzt war. Ebenso wahrscheinlich ist es, daß die Isolierung und die veränderten Verhältnisse, welche durch den Durchbruch der Straße von Gibraltar bewirkt wurden ihre Umwandlung beeinflußt haben.“

Diese Ausführungen hatten auch für mich längere Zeit viel Wahrscheinliches — bis ich *Lacerta pater* lebend und zwar wiederholt und in recht beträchtlicher Anzahl in allen Altersstadien gesehen hatte; es werden alles in allem ziemlich an 100 Exemplare gewesen sein, darunter ganz kolossale alte Stücke

Jetzt freilich stellt sich mir die Sachlage ganz anders dar. Und nur darin stimme ich auch heute noch Bedriaga uneingeschränkt bei, daß „Isolierug“ und „veränderte Verhältnisse ihre Umwandlung beeinflußt“, d. h. ihre Ausprägung als markante Form vollzogen haben; das ist für mich nicht nur „wahrscheinlich“, sondern einfach selbstverständlich.

Vor allem hat Bedriaga keine maximal ausgebildeten *pater* gekannt; das geht hervor aus seiner unmittelbar folgenden Bemerkung:

> „Ihre Länge beträgt höchstens 470 mm (vergl. „*L. viridis*“ in Strauch's „Erpétologie de l'Agérie“, l. c.) meist aber nur 315 mm.“

Im Detail gibt er dann an:

	für das ♂	für das ♀
Gesamtlänge	314—315 mm	309 mm
Länge des Kopfes	31½	33
Länge des Schwanzes	205	173

was Kopfrumpflängen von nur 110 (♂) und 136 (♀) ergibt und woraus hervorgeht, daß ihm nur ganz unbedeutend entwickelte Exemplare vorgelegen haben können.

Aus Franz Werner's[1]) instruktiver Tabelle aber entnehmen wir, daß sein

	größtes ♂ (I.) (aus Lambésa)	größtes ♀ (IV.) (ebendaher)
Totallänge	430 mm	385 mm
Kopflänge	42	—
Schwanzlänge	250	215
Kopfrumpflänge	180	170

aufweist;

das sind aber natürlich Stücke mit verstümmelten Schwänzen. Jüngere, mit unversehrtem Schwanze, zeigen dagegen schon:

	♂ (III.) (Philippeville)	♀ (V.) (Lambésa)
Totallänge	440 mm	415 mm
Kopflänge	42	—
Schwanzlänge	300	275
Kopfrumpflänge	140	140

woraus sich für die beiden obigen Maximalstücke in unverletztem Zustande Schwanzlängen von mindestens

360 mm (♂) und 330 mm (♀),

demnach Totalmaße von

540 mm (♂) und 500 mm (♀)

annähernd berechnen lassen!

---

[1]) Zweiter Beitrag zur Herpetologie von Ost-Algerien (in: Verh. zool.-botan. Ges. Wien, 1894).

Mit solchen Ausmaßen, die keineswegs vereinzelt dastehen, kommen diese *pater* aber der Perleidechse viel näher als der Smaragdeidechse (NB. natürlich kann hier nicht von der *var. major* Boulenger die Rede sein!), und dasselbe gilt auch von ihrem übrigen morphologischen Exterieur. Lediglich in den allgemeinen Proportionen des Kopfes (übrigens auch nicht in allen!) und in einem weiter unten zu erörternden Färbungscharakteristikum, dem Blau der Kehlgegend, erscheinen deutlichere Anklänge an *viridis* gegeben; beides aber bildet, wie wir sehen werden, keinen, wie bisher angenommen, fundamentalen, sondern nur einen rein graduellen Unterschied von *ocellata*. Auch das entschieden in Betracht zu ziehende Gebaren im Leben bietet uns keine Anhaltspunkte, die allzuweit von *ocellata* wegweisen: Wenn Werner, der in seinem 1. Bericht (1892) noch bemerkt „diese Eidechse möchte ich nicht so ohne weiteres als eine Varietät von der *ocellata* auffassen“, in seinem 2. Bericht (1894), nachdem er reichlicheres Material beobachten konnte, aber bereits einräumen muß, daß seine Ansicht über deren Artbeständigkeit durchaus nicht mehr so unbedingt feststeht, es als „biologisch merkwürdig“ hervorhebt, „daß beide Geschlechter wenigstens in der Paarungszeit (Mitte April bis Mitte Mai) wie die *Lacerta viridis* gemeinsam leben“, so ist dem entgegenzuhalten, daß wir über das Freileben — namentlich in der Brunftzeit — der *ocellata* eben nur noch viel zu wenig genaue und eingehende Berichte haben; ich persönlich möchte aber, nach meinen Erfahrungen an andern Arten, mit aller Bestimmtheit auch bei der Perleidechse ein derartiges vorübergehendes Eheleben voraussetzen.

Ganz alte ♂♂ von *viridis* (wie von den meisten Eidechsen-Arten) gehen übrigens immer und überall, soweit nur irgend möglich, ihre eignen Wege; das weiß ich aus eigenster Beobachtung!1)

Wichtig dagegen erscheint mir Werner's Bemerkung über *L. pater*: „Die Eidechse läuft (auch an senkrechten Mauern) sehr schnell. . . .“

Das tut die echte *viridis* entschieden nicht (*L. major*,

---

1) Vgl. hierzu: Leydig, l. c., p. 156, 2. Abs. (klein gedr.) und besonders 158, 3. Abs. „. . . . eine Erscheinung, die bekanntlich auch wei durch die Reihen der höheren Tiere sich erstreckt.“

die eben ein ganz anderes Tier ist, dafür um so lieber!), sehr gern scheint es dagegen die iberische *ocellata* zu tun; wenigstens wissen alle aufmerksamen Beobachter der spanischen Perleidechsen von deren offenbar bevorzugtem Leben an und in altem Gemäuer zu berichten: „Común en los muros, ruinas, y montones de escombros“ (V. L. SEOANE).

WERNER selbst weist auch schon in seiner ersten Abhandlung darauf hin, daß der Kopf der *pater*, der er (NB. er kannte damals nur erst jüngere Exemplare!) im allgemeinen „mehr dem der *viridis* ähnlich“ findet, „auf seiner horizontalen Oberfläche“ (der Pileus-Decke) „dieselbe narbige, grubige Beschaffenheit wie die Perleidechse besitzt“; und in dem 2. Bericht betont er die „Kopfschilder beim ♀ und Jungen (namentlich Parietalia) mit deutlichen concentrischen Anwachsstreifen, wie die Hornplatten des Schildkrötenpanzers“.

Ebenso hebt er auch später einmal in seiner „Reptilien- und Amphibien-Fauna von Klein-Asien“ [1]) hervor, daß (zum Unterschiede der *major* von *viridis*) „die Oberseite des Kopfes namentlich bei alten ♂♂ stark uneben, grubig, fast wie bei *ocellata*, bei *viridis* aber stets glatt ist“.

Das alles sind Hinweise, die entschieden mehr auf *ocellata* als auf *viridis* deuten.

Dazu ist nun aber noch zu bedenken, daß die *pater* durchaus nicht etwa im ganzen nordwest-afrikanischen Litorale gleichförmig aussieht:

WERNER betont ausdrücklich, daß seine Materialkenntnis sich auf vornehmlich ost-algerische Stücke stütze, Stücke von Bône, Philippeville, Batna, Lambésa; BOULENGER [2]) kennt sie (durch LATASTE) außerdem noch von Aumale, Sétif, El Guerrah, Bougia und dem Plateau von Sersou; STRAUCH erwähnt sie von Oran und Constantiné (dorther übrigens auch WERNER); J. v. FISCHER von Boghar, Blidah, La Chiffa, Fiaret, El Kantarah (von WERNER für die Südgrenze angesehen!), El Rouached, St. Arnaud; und KOBELT von Tlemcen und Biskra (von WERNER bezweifelt).

Außerdem gibt BOULENGER noch für Tunis den Ort Tunis selbst an und (nach LATASTE) auch die nördlichen Teile des Landes zwischen Ferriana und Tebesa.

---

1) In: SB. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl., Vol. 111, Abt. 1, Dezember 1902.

2) BOULENGER, Reptiles and Batrachians of Barbary, p. 124.

Auffallend ist die Bemerkung: „Marquis Doria found it on Galita Island.“

Nun hat aber Boulenger selbst schließlich noch (1887) nach 11 Exemplaren, die er durch M. H. Vaucher aus Tanger erhielt, eine weitere Form als *var. tangitana* der *L. ocellata* aufgestellt, die nach seinen eignen Worten „comes very near the Algerian *var. pater*“, sich aber von dieser wie von *ocellata* selbst durch die etwas schmalern Rückenschuppen (77—100 rings um den Leib) und die zahlreichern Femoralporen (17—21; — *pater*: 14—16) unterscheiden soll.

Wenn er aber meint, daß „in the usually smaller size of the occipital and the number (6 or 8) of longitudinal rows of ventral shields it approaches nearer still the Spanish-Portuguese form of *L. viridis* (*var. schreiberi*, Bedriaga), from which some specimens are with respect to these two characters indistinguishable“ — (wobei wir noch beachten müssen, daß die Längsreihenzahl der Ventralschilder „usually“ 8 und nur „sometimes“ 6 ist und daß ihm offenbar hauptsächlich ♀♀ und jüngere Stücke vorgelegen haben), so werden wir einen etwaigen hierauf basierenden Versuch, die nordwest-afrikanischen Perleidechsen-Formen an die iberischen *viridis*-Formen anzugliedern, keineswegs gutheißen können, um so weniger, als die Größe von 140 (= Körper-) + 300 (= Schwanz-) = 440 (= Totallänge) — dabei jedenfalls noch nicht einmal ganz ausgewachsene Exemplare — wohl mit den sonstigen *pater* (und mit *ocellata*), nicht aber mit den in puncto Maßverhältnissen ganz *viridis*-typischen bisher bekannten Exemplaren der *var. schreiberi* übereinstimmt!

Ein Umstand aber scheint mir hier bei uns in Mitteleuropa überhaupt noch nicht — und anderwärts wenigstens in seiner phylogenetischen Tragweite noch lange nicht genügend — gewürdigt worden zu sein, und gerade ihn muß ich hier für ausschlaggebend erklären: der Umstand nämlich, daß entgegen der allgemeinen Annahme der (Art-) Begriff *Lacerta ocellata* (= Perleidechse) durchaus kein konstanter ist, daß er in seiner bisherigen Fassung überhaupt nicht aufrechterhalten werden kann!

Ein einziger Mann hat schon zu Bedriaga's Zeiten diesen lockern Zusammenhalt der Formen, die wir hier als „Perleidechsen“ zu bezeichnen belieben, richtig empfunden und dieser Empfindung Ausdruck verliehen; es war ein Spanier, der die Tiere seiner galicischen Heimat gut und genau kannte:

VICTOR LOPEZ SEOANE hat in seiner kleinen Schrift „Identidad de Lacerta schreiberi (BEDRIAGA) y Lacerta viridis, var. gadovii (BOULENGER) é investigaciones herpetológicas de Galicia“ (La Coruña, Imp. y est. de VINCENTE ABAD, 1884), die auf $16^1/_2$ Seiten sehr viel des Besten und Feinsinnigsten an eigner Beobachtung und Reflexion birgt, unwiderleglich nachgewiesen, daß die spanischen Perleidechsen von dem süd-französischen Typus, den DAUDIN gekannt und auf dem er seine *Lacerta ocellata* 1802 aufgebaut hat, beträchtlich und deutlich abweichen,

„que *Lacerta ocellata*, de España, debe considerarse como una subspecie ò variedad“, eine Form, die er vorläufig *iberica* nennt, „sinperjuicio de hacer un estudio más detenido de esta forma“; denn:

„Nuestra *Lacerta ocellata*, tiene generalmente oche series de escamas ventrales, la placa occipital e más pequeña que en el tipo, como al parecer sucede con *Lacerta pater* del N.O. de Africa, que no conozco, y las escamas son algo aquilladas y más prolongadas y ovales.“

Es wäre ja auch zu merkwürdig und kaum verständlich, wenn eine Art von so ausdedehnter Verbreitung wie *L. ocellata* — während *L. viridis* sich schon in viel weniger ausgedehnten Gebieten in allerlei lokalen Modifikationen ergeht — sich auf der ganzen riesigen iberischen Halbinsel überall und immer konstant verhalten sollte!

Sie tut es denn auch keineswegs, wie wir soeben gesehen haben, und was SEOANE für den Norden des Landes, für Galicien, nachgewiesen hat, das gilt in vielleicht noch gesteigertem Maße für die zentralen Teile und den Süden; sowohl in Castilien wie in Andalusien machen sich jene von SEOANE zuerst zusammengefaßten, vom Typus divergierenden Merkmale deutlich bemerkbar: jüngere Exemplare aus Madrid, die ich dank der Güte meines verehrten Freundes Prof. Dr. FORTUNAT VON SCHUBERT-SOLDERN, der die Art u. a. auch an den Außenmauern des Escorial in mächtigen Stücken sich herumtreiben sah, 1900 in lebendem Zustande untersuchen konnte wiesen diese Charakteristika merkbar auf; und faßt noch klarer erschienen sie bei einem riesenhaften Pärchen aus Malaga, das ich im

Oktober 1900 durch die privaten Bemühungen des Herrn Oberförster Eugen Dobiasch in Wien lebend erhielt.[1]

Wenn also in einem ausgedehnten Kontinentalgebiet, wie es die iberische Halbinsel darstellt, bereits deutlich erkennbare und teilweise gut fixierte Abänderungen sich bei den Tieren, die früher für uns einfach „Perleidechsen“ waren, haben feststellen lassen, so ist es eigentlich noch viel weniger verwunderlich, wenn jenes Tier, das von Lataste mit dem Namen *Lacerta pater* bedacht (und als Unterart zu *L. ocellata* gezogen wurde), sich in seiner absoluten Abgeschlossenheit vom europäischen Festlande zu einer besonders charakteristischen verhältnismäßig stark differenzierten (Lokal-)Form herausgebildet hat.

Zu den Eigenheiten einer solchen Form müssen wir es entschieden auch rechnen, wenn wir bei ihr einem nicht sehr (wenigstens nicht so wie bei *viridis*) ausgeprägten, aber doch deutlich merkbaren Polymorphismus im Farbkleide der Geschlechter begegnen: beim ♀ finden wir nämlich ständig — bei ost-algerischen Stücken nach Werner, und ebenso auch bei tunesischen, nach meiner Beobachtung — zwei Zeichnungsformen:

eine, deren Wesen im Überwuchern der schwarzen Vermikulationen, auch auf Oberkopf und Schwanz, über die — im Jugendkleide über den ganzen Rücken verstreuten — Ocellen zu finden ist, wobei diese Ocelli teilweise ganz erhalten bleiben, aber an Größe unbedeutend erscheinen und die blaue Körperfärbung nur schwach zeigen;

und eine zweite, bei der die (meist 3—4) lateralen Ocellenreihen auf Kosten der dunklen Primärzeichnung sich stärker entwickelt und mit Blau gefüllt haben (mehr oder minder hervortretende dunkle Marmorierung der Rumpfseiten vermittelt den Übergang hierzu), während auf der Dorsalzone verlöschende kleinere Ocellenreihen mit nur schwach gelbgrüner Kernfärbung die hier beginnende sekundäre Einfarbigkeit einleiten.

Eine 3. Form wird dann durch vollständig erwachsene, geschlechtsreife ♂♂ repräsentiert: sie steht, wie Werner (l. c., 353) ganz richtig hervorhebt, „der typischen süd-französischen *ocellata* in der Färbung und Zeichnung am nächsten“, d. h. sie neigt zum Freiwerden einer breiten, nahezu vollkommen zeichnungs-

---

[1] Vgl. hierzu Werner (l. c., p. 351): „Allerdings besitze ich auch eine *ocellata*, deren Occipitale nicht größer ist als bei *pater*.“

(hier = ocellen-)losen, also sekundär einfarbigen Dorsalzone.

Interessant ist, daß gerade solche in puncto Zeichnung am weitesten entwickelten Exemplare nach Werner (l. c. 353) gleichzeitig „große Randschildchen besitzen, so daß man 10 Reihen von Ventralen zählen könnte“ (8 soll die normale Zahl sein).

Zur Ergänzung sei bemerkt, daß ich unter No. 15562 im Berliner „Museum für Naturkunde“ ein erwachsenes ♀ der *pater* aus Bône (a. d. Sammlung Bedriaga stammend) fand, das jederseits ein deutliches helles Lateralband an Stelle der untern seitlichen Ocellenreihen zeigt.

Und als Parallelerscheinung mag erwähnt werden, daß, wie ich am 11. 4. 1906 feststellen konnte, in der Sammlung des Zoologischen Instituts der Deutschen Universität zu Prag unter No. 5916 eine etwa ¾ erwachsene *Lacerta ocellata* steht, deren Rücken eine auffallend deutliche dunkle Median-Flecken-Linie sowie daran anschließend, ehe die eigentlichen Ocelli beginnen, jederseits einen lichten, zeichnungslosen Längsbarren aufweist.

Solche Rückschlagserscheinungen mögen sehr selten sein; sie kommen aber auch bei diesen, in der Zeichnung sonst allgemein weiter entwickelten Formen dennoch vor und sind, wie wir gesehen haben, bei genauem Beobachten immerhin zu finden!

Ist nun aber in der sogenannten typischen *Lacerta ocellata*, den Begriff in dem Sinne gefaßt, wie ihn etwa die von Daudin gekannte und benannte süd-französische Form repräsentiert, die höchste und letzte Entwicklungsmöglichkeit in dieser Entwicklungsrichtung erreicht?

Nach meiner Meinung: nein! Die ligurischen Höhen im Osten (die echte *ocellata* geht, nach Camerano, etwa bis in die Gegend von Savona, also jedenfalls nicht über Genua östlich hinaus) und der atlantische Ozean — besonders dieser! — im Westen scheinen zwar genügende natürliche Grenzen zu bilden.

Wenn wir aber noch weiter westwärts und zugleich etwas südwärts gehen, so begegnen uns auf den Canarischen Inseln zwei ganz eigenartige Formen großer Lacerten, die um so geheimnisvoller erscheinen, als man sie lange Zeit hindurch überhaupt sehr wenig gekannt, nach heutigen Begriffen: gar nicht gekannt hat.

Die eine davon, die kleinere, hat von Duméril u. Bibron in ihrer seinerzeit so hoch geschätzten „Erpétologie générale“ 1839 den Namen

Lacerta galloti

erhalten und ist von Paul Gervais („Reptiles des Iles Canaries, recueillis par MM. P. Barker et S. Berthelot, Paris 1841)[1] unter Beigabe einiger Bemerkungen leidlich oder doch wenigstens erkennbar in einem weiblichen Exemplar abgebildet worden.

Sie blieb dann lange noch ein recht wenig bekanntes Ding, so daß noch im Jahre 1874 Boettger, der uns in seiner vortrefflichen Abhandlung über „Die Reptilien von Marocco und von den canarischen Inseln“ (in: Abh. Senckenberg. naturf. Ges. Frankfurt, Vol. 9) zuerst reichlicheres Licht über dieses dunkle Wesen schenkte, sich zu Anfang (p. 54) noch veranlaßt fühlte, eigens darauf hinzuweisen, daß sie „von *muralis* Laur. leicht zu unterscheiden“ sei!

Ihn erinnert sie (wie merkwürdigerweise noch manchen andern Forscher — denn es kann das nur allenfalls auf die ganz ungefähre Größe Bezug haben — sonst aber auch auf rein gar nichts) seltsamerweise „in mancher Hinsicht an *viridis* Daud.“. Seine 16 Expl. stammten von Tenerifa, die 3 größten davon vom Pic de Teyde („in etwa 4000 bis 5000′ Höhe“).

„Weiter hatte ich Gelegenheit, die Skelette zweier . . . auf Ferro gesammelter Exemplare dieser Art, sowie einen sehr großen subfossilen Kiefer, sicher von einer echten *Lacerta*, vermutlich von dieser Art[2], von Agulo auf Gomera zu sehen.“ — Soweit Boettger.

Auf Gomera ist auch bis heute (NB. rezent) nur *L. galloti* selber gefunden worden.

Die große Eidechse von Ferro (Hierro) dagegen ist, wie wir jetzt wissen, ein anderes Tier, das sich außerdem auch noch auf Gran Canar findet.

Wir wissen das, seitdem wir durch eine eingehende Arbeit „Über die Reptilien und Batrachier der östlichen und westlichen Gruppe der canarischen Inseln“ (in: Ann. naturh. Hofmus. Wien, Vol. 6, 1891) von Franz Steindachner endlich über alle die Ver-

---

1) (p. 4) „Le premier individu de cette espèce que le Muséum ait possédé lui avait été donné par feu M. Gallot, amateur zélé d'histoire naturelle sont elle rappellera le nom.“

2) Vielleicht aber doch eher noch von einer andern, nahestehenden, nämlich der gleich im Folgenden zu erörternden *L. simonyi* Steindachner, die einstmals auch auf Gomera gelebt haben mag! Der Verf.

wicklungen und Widersprüche aufgeklärt worden sind, die uns den kritischen Überblick über jene großen Inselformen bis dahin so sehr umnebelt und erschwert hatten.

Wir wissen jetzt auch, was es mit jenen halb sagenhaften Eidechsen-Riesen von Hierro auf sich hat, den „Lézards grandes comme des chats et hideuses à voir“, von denen die Béthencourt'schen Kapläne zu berichten wissen; ja mehr noch: wir wissen jetzt sogar, daß Plinius — der nach Steindachner nicht, wie Leopold von Buch annahm, Hierro, sondern vielmehr Gran Canar mit seinem „Capraria“ gemeint haben muß — also schon von diesen einsamen Giganten gewußt hat, wenn er seine Insel als „*lacertis grandibus referta*“ bezeichnet. —

Und eben diese gewaltige Eidechsenform, die jetzt nur noch auf zwei isolierten Felsklippen vor Hierro ihre maximale Körperentwicklung erreicht, die früher aber auch auf Hierro selbst und ebenso auf Gran Canar in riesigen Exemplaren (und vielleicht ehedem auch anderwärts noch, z. B. eben auf Gomera) verbreitet gewesen ist, sie ist damals (1891) durch Steindachner[1]) von *L. galloti* abgetrennt und

Lacerta simonyi

getauft worden zu Ehren von Prof. O. Simony, der sie in zahlreichen Exemplaren von seinen beiden Reisen nach den Canaren 1889 und 1890 mitgebracht hatte.

---

1) Nach Boulenger (On Simony's Lizard, Lacerta simonyi, in: Proc. zool. Soc. London, 1891, p. 201) bereits in: Anz. Akad. Wiss. Wien, 1889, p. 260, bekannt gegeben; diese Publikation ist mir leider nicht zugänglich. Fast gleichzeitig beschreibt übrigens (1900) E. Schenkel im 8. Nachtrag z. Kat. d. herpet. Sammlung des Basler Mus. (die ersten 7 Nachträge stammen aus der Feder des hochverdienten F. Müller) auf p. 187 dasselbe Tier unter der Bezeichnung:

Lacerta galloti var. stehlini (3 Expl.) von Gran Canaria: Las Palmas (Dr. H. G. Stehlin).

„Ventralen in 16—18 Längs- und 34—36 Querreihen; Masseterschild größer als bei der gewöhnlichen Form; Parietalen jederseits von 2 ziemlich großen Supratemporalen begrenzt; Postnasale einfach oder in 2 Schilder gespalten; heller gefärbt als gleichgroße Exemplare von Teneriffe; Analgegend und Schwanzunterseite rötlichgelb, ebenso Ohr und Kehle; letztere mit den dunklern, hier hell blaugrünen Schrägbinden; Rest der Unterseite hell blau-, Oberseite graugrün; 4 dunkle Längsbänder sind beim einen Exemplar ziemlich scharf und deutlich, bei einem andern ausgewachsenen dagegen unregelmäßiger von hellen Querbinden durchsetzt.“

Boulenger hat ihr dann noch eine kurze Besprechung gewidmet und uns vor allem als wertvolle Ergänzung eine gute Gesamtabbildung sowie Detailzeichnungen eines jetzt im British Museum aufbewahrten Riesenexemplars geliefert, des größten von dreien, die Canon Tristram von dem einen „Rock of Zalmor“ mitgebracht und die Lord Lilford der Zoological Society überwiesen hatte.

Dieses Exemplar des British Museum ist das größte überhaupt bis jetzt bekannt gewordene; denn während Steindachner als größtes bisher beobachtetes Ausmaß von „Zalmor“-Stücken 48—52 cm angibt (natürlich Stücken mit verstümmelten Schwänzen), zeigt uns Boulenger's Maßtabelle:

Totallänge	535 mm
Kopflänge	57
Kopfbreite	45
Schnauzenspitze bis Vorderbeinansatz	90
Schnauzenspitze bis Afterspalte	210
Vorderbein	80
Hinterbein	120
Schwanz (regeneriert)	325

Während Steindachner von seinen Exemplaren sagt: „Mit Ausnahme der vordersten, meißelförmigen Zähne sind die Ober- und Unterkieferzähne meist vierzackig, nur wenige dazwischen dreizackig —“, erklärt Boulenger:

„The teeth have tricuspid crowns, the lateral cusps being stronger and more regular than any of the adult *Lacertae* which I have examined.“

Dann hebt er hervor, daß „*Lacerta simonyi* has been correctly compared by Steindachner with *L. galloti* . . ., which most be regarded as its nearest ally. Its affinities to *Lacerta ocellata* are, however, equally striking, for though it agrees with the former in its single postnasal, its five anterior labials, and the number of femoral pores, it differs from it and agrees with the latter in its temporal scutellation and its denticulate collar.

It appears to me, therefore, that *L. ocellata* and *L. galloti* are more intimately connected than has been hitherto believed.“

Auch mir erscheinen jetzt, nachdem ich an lebendem Material von *L. galloti* reichliche Erfahrungen sammeln und auch von *L. simonyi* wenigstens ein junges Exemplar einige Zeit lebend beobachten konnte, wie ich gestehen muß, die Beziehungen zur *Lacerta ocellata* (und *pater*!) ebenso auffallend, und auch ich möchte jetzt nachdrücklich dafür eintreten, daß zwischen *L. ocellata* (im ältern, weitern Sinne) und *L. galloti* ein Zusammenhang besteht, der inniger ist, als man bislang anzunehmen geneigt war!

Diesem mutmaßlichen Zusammenhange suchte ich bereits vor 6 Jahren in meinen Beiträgen „Zur Kenntnis der Gattung Lacerta und einer verkannten Form: Lacerta ionica“ (in: Zool. Anz., Vol. 25, No. 666, p. 225) wenigstens andeutungsweise Ausdruck zu geben durch die Bemerkung:

„Eine ziemlich geschlossene Gruppe bilden die größten Vertreter der Gattung: *Lacerta agilis*, *viridis*, *major*, *gadowii*, *pater*, *ocellata*, *galloti*, *simonyi*“; der Zusatz „auch *L. atlantica* ist wohl anzuschließen“ bedarf aber heute insofern einer Korrektur, als ich mich inzwischen durch Autopsie eines lebenden Exemplars dieser der östlichen Gruppe der Canaren eigenen und zwar dort ausschließlich endemischen Art überzeugen konnte, daß sie mit den vorgenannten kaum etwas gemein hat; sie sieht eher einem *Acanthodactylus* ähnlich.

In der Originalbeschreibung der Art: „Note erpetologiche e descrizione di una nuova specie di Lacerta delle Isole Canarie“ per W. PETERS e G. DORIA (in: Ann. Mus. civ. Stor. nat. Genova, Vol. 18, 1882) findet sich zwar folgende Bemerkung der Autoren:

„Di questa specie distintissima furono raccolti alcuni esemplari ad Arrecife nell Isola di Lanzerote ed un solo a Sta. Crux nel Isola di Teneriffa“ . . ., aber ich möchte den letztgenannten Fundort entschieden bezweifeln.

Schon BEDRIAGA („Lac.-Fam.“, p. 298) hebt hervor:

„Wir haben es hier mit einer recht isoliert stehenden Art zu tun, die wiederum Charakteristika der verschiedensten Formenkreise in sich birgt. In der Gestalt und besonders in bezug auf die Kopfform erinnert sie an *L. dugesii*; ihre Kopfpholidose ist nahezu identisch mit derjenigen bei *L. muralis*, und ihr Jugendgewand hat Ähnlichkeit mit dem einer jungen *galloti*.“

Die vermeintliche *atlantica* von Santa Cruz di Tenerife wird denn auch wohl eine jugendliche *L. galloti* gewesen sein.

Wie haben wir uns nun den Zusammenhang der canarischen *Lacerta*-Formen untereinander und mit denen der zunächst gelegenen Gebiete zu erklären; und wie mag sich ihre Differenzierung vollzogen haben? Warum überhaupt ist eine solche Differenzierung eingetreten?

Daß *Lacerta atlantica* Peters et Doria eine Etappe dieser Entwicklungslinie bildet, d. h. eine, die in direkter Richtung liegt, erscheint mir zunächst ziemlich ausgeschlossen, trotzdem die dem afrikanischen Festlande genäherte Lage ihres Wohngebietes (nach Steindachner die Inseln Fuerteventura, Lanzarote, Lobos, Graciosa, Montaña Clara, Roque del Este, Allegranza) auf der östlichen Gruppe der Canaren zur Annahme einer solchen Etappe verleiten könnte; doch erscheint das Tier selbst morphologisch zu different von den beiden größern Arten.

Wir müssen also von *L. atlantica* vorerst absehen und uns auf die Verhältnisse, die bei *Lacerta galloti* und *Lacerta simonyi* obwalten, beschränken. Sie bieten uns auch des Bemerkenswerten genug, mehr als genug, wenn wir die Grenzen ihrer heutigen Beurteilbarkeit eingestehen wollen.

Vor allem können nach dem heutigen Stande unserer Kenntnisse die von Boulenger und von Steindachner selbst angegebenen Unterscheidungsmerkmale zwischen *galloti* und *simonyi* nicht mehr als die einzigen gelten: Siebenrock, der beide Formen osteologisch bearbeitet hat[1], hat nachweisen können, daß *L. simonyi* in ausgewachsenen Individuen konstant einen vollständigen Schläfenpanzer, aus 19 Schildern bestehend, besitzt („während die Schläfenhaut bei jungen Tieren keinerlei Verknöcherung aufweist“).

„Merkwürdigerweise ist bei *Lacerta galloti* . . . . . . der Schläfenpanzer nur auf einige [Anm. d. Verf.: fünf] Knochentafeln beschränkt.“

„Durch diese Tatsache unterscheidet sich *Lacerta simonyi* wesentlich von *L. galloti*.“

Siebenrock hat auch, nach seiner Angabe (p. 231) bei *simonyi* in erwachsenem Zustande stets vierzackige Kronen der Maxillarzähne gefunden, bei *galloti* dagegen genau wie bei *ocellata* immer nur zwei- bis dreizackige.

---

[1] Das Skelet der Lacerta simonyi Steind. und der Lacertidenfamilie überhaupt (in: SB. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl., Vol. 103, Abt. 1, p. 249, 1894).

Wenn wir noch die aus der vermehrten Anzahl von Ventralschilderlängsreihen (16—18 bei *simonyi*, 12—14 bei *galloti*) ersichtliche stärkere Differenzierung der größern Art in Betracht ziehen, so wird nach alledem *L. simonyi* als die weiter entwickelte, *L. galloti* als die konservativere Form erscheinen müssen.

Dazu kommt noch im Gebaren lebender Stücke von *L. galloti* eine geradezu frappante Ähnlichkeit mit *L. ocellata* und *pater*: hält man mehrere Stücke zusammen, so ist ein ewiges Jagen, Beißen und Fauchen untereinander, und auch der menschlichen Hand „stellt“ sie, die maßlos jähzornige Canarierin, sich mit halbgeöffnetem Rachen ohne weiteres.[1] Die Muskulatur der Kiefer ist denn auch mächtig entwickelt, was — wiederum genau wie bei *ocellata* — erheblich dazu beiträgt, dem Kopfe (von oben gesehen) eine auffallend gedrungene, fast geschwollene Form zu verleihen; namentlich die Physiognomie des männlichen Schädels ist bei *galloti* wie bei *ocellata* eine überraschend konforme. Nicht wenig trägt endlich der bei beiden Arten so außerordentlich stark (beim ♂ wieder mehr als beim ♀) abgeplattete Rumpf zur Erhöhung der Gesamtähnlichkeit bei.

Es bleibt uns sonach keine andere Möglichkeit als die Ableitung der beiden großen canarischen Eidechsen aus einer westpaläarktischen Kontinentalform; ob diese Stammform noch rezent ist oder nicht, das hat hier prinzipiell wenig zu besagen.

Jedenfalls aber können wir eine solche Form nur im Bereiche der *ocellata-pater*-artigen Gebilde suchen, und hier können uns vielleicht geologische Verhältnisse erwünschten Beistand leihen.

Schon Boettger zieht die Worte heran, die v. Fritsch in seinem Aufsatz über die ostatlantischen Inselgruppen (in: Ber. Senckenb. naturf. Ges. Frankfurt a. M., 1870, p. 80—81) ausgesprochen hat:

---

[1] Noch eine (wohl als erworbene Eigenschaft aufzufassende) Eigentümlichkeit — bisher nur bei *L. galloti* beobachtet — aber sicher auch der größern Form zukommend, wäre hier hervorzuheben: eine deutlich quiekende Stimmäußerung erregter Tiere; von *ocellata* ist nur ein allerdings sehr kräftiges Zischen bekannt — schon Leydig (l. c., p. 174) bemerkt: „. . . die große südliche *L. ocellata* blase im Zorne die Luft so heftig von sich, daß eine Art Stimme dadurch erzeugt werde.“

„Soweit bis jetzt unsere Kenntnis von den Reliefverhältnissen des atlantischen Oceans, von den Gesteinen der ostatlantischen Diabasformation und von der geognostischen Zusammensetzung der Küstenländer am nördlichen Theile des atlantischen Meeres reicht, dürfen wir die Annahme vom Bestande von Inseln, welche sich schon vor der Tertiärzeit an Stelle der jetzigen Canaren und Madeiren befanden, und die schwerlich jemals zu einem Kontinent vereinigt gewesen sein dürften, als die wahrscheinlichste bezeichnen. Welche organischen Formen freilich seit der Diabasformation jene Inseln belebt haben, wissen wir bislang noch nicht; wir können“, fährt von Fritsch p. 83 fort, „nur annehmen, daß unter den heute auf den genannten Inselgruppen vorkommenden Organismen ein Theil von jenen früheren abstammt, daß aber seit der Zeit auch noch andere Wesen dort eingewandert sind oder eingeführt wurden, während auch manche von den früheren Formen wieder ausstarben.“

In der Tat kann weitaus der größte Teil der Landfauna — vor allem die Landmollusken, die Insecten und die Spinnen — der Canarischen Inseln . . . . . . als aus dem circummediterranen Faunengebiete eingewandert betrachtet werden, wenige Arten deuten auf Beziehungen zum spezifisch afrikanischen Faunengebiete, und nur ein kleiner Teil den Inseln wirklich eigentümlicher Tiere scheint im Laufe der Zeiten sich erhalten zu haben.

Ganz dasselbe läßt sich nun auch von der Reptilienfauna der Canaren sagen . . . meint (also 1874 schon!) Oskar Boettger.

In einem jüngsterschienenen Werke „Die Entwicklung der Kontinente und ihrer Lebewelt“ von Theodor Arldt (Leipzig 1907) konnte ich nun aber (auf p. 305) noch folgende Ausführungen finden:

„Die Kanarischen Inseln zeigen nach Wollaston (Testacea Atlantica, London 1878) von allen atlantischen Inseln die meisten mittelmeerischen Elemente in ihrer Molluskenfauna. Er sieht sie deshalb als ein zerbrochenes Festlandsgebiet an, auf dem tertiäre europäische Formen wie *Craspedopoma*[1]) bis zur Jetztzeit überleben konnten.

Als Anschlußgebiet kommt Marocco in Betracht, die Kanarischen Inseln liegen ja in der geraden Fortsetzung des Hohen Atlas . . .

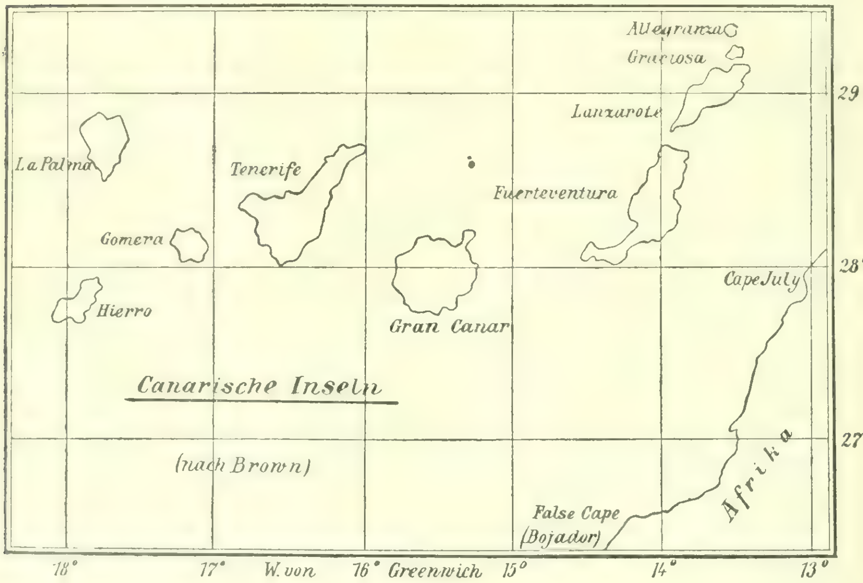
---

1) Eine deckeltragende Landschnecke aus der Familie der Cyclostomiden.

Daß die Inseln nicht ozeanisch sind, beweist auch das Vorkommen von Diabas auf Palma, Fuerteventura und Gomera, jedenfalls auch unter Teneriffa.

Nach FRITSCH und REISS sind die Inseln mindestens seit der Mitte der Miocänzeit vorhanden.

. . . Südmarocco mag damals ziemlich isoliert gewesen sein, nach Süden durch die Wüste gegen die äthiopische Region, nach Norden gegen die oben erwähnte große Insel zu beiden Seiten der jetzigen Straße von Gibralter durch einen Meeresarm, der vom Wadi Um er Rebia über Meknesa, Fes nach dem Wad ul Asfar und Muluja und von hier durch die Täler des Tafna, West-Isser, Sig, Scheliff, Metidja, Ost-Isser, Sahel und Seybouse in die Gegend von Bona führte. Algerien aber hat seine reiche Pliocänfauna wahrscheinlich erst nach dieser Zeit von Pikermi her erhalten, indem diese über Süditalien und Sizilien einwanderte.“


Allegranza
Graciosa
Lanzarote
29°
La Palma
Tenerife
Fuerteventura
Gomera
28°
Cape July
Hierro
Gran Canar
Canarische Inseln
27°
(nach Brown)
Afrika
False Cape
(Bojador)
18°
17°
W. von
16° Greenwich
15°
14°
13°

Daraufhin habe ich mich nun bemüht, die annähernden Distanzen der wichtigsten Canarischen Inseln voneinander und vor allem auch vom Festlande festzustellen. Mit Hilfe einer englischen Seekarte und der Spezialkarte in BROWN's

„Madeira and the Canary Islands“ (1901) gelang es mir für die Entfernung der dem Festlande zunächst gelegenen, Fuerteventura, vom afrikanischen Kontinent („Cap July“) etwa 100 km zu finden; Gran Canar aber, das für unsere Zwecke erst in Betracht kommt, weil Fuerteventura wie die ganze östliche Gruppe nur *L. atlantica* beherbergt, weist von Cap Bojador („False Cape“) schon das Doppelte, rund 200 km Distanz auf.

Interessant ist es nun, daß die Entfernung Gran Canars von Hierro, wo doch auch *L. simonyi* vorkommt, genau ebensoviel, wieder 200 km beträgt, während Hierro von Gomera, wo eine ganz andere Form, *L. galloti*, lebt, und ebenso Gran Canar von Tenerife, wo wir ebenfalls nur die andere Form antreffen, nur je 60 km entfernt sind.

Bei Betrachtung der Kartenskizze dürften die Lageverhältnisse anschaulicher wirken.

Was ergibt sich nun für uns aus diesen Verhältnissen? Zweierlei:

Erstens einmal, daß die relativ geringe Entfernung der Inseln Hierro und Gran Canar von Gomera und Tenerife bereits genügend ist, um die Differenzierung in zwei Tierformen zustande kommen zu lassen;

dann aber zweitens, daß in der bedeutendern Distanz zwischen Hierro und Gran Canar offenbar noch kein Hinderungsgrund für das Konstantbleiben einer Form (i. e. *Lacerta simonyi*) liegt.

Jedenfalls können wir diesen Tatsachen soviel entnehmen, daß die einstmalige Stammform beider jetzt insular fixierter Arten — in Anbetracht des Umstandes, daß Gran Canar vom Festlande nicht weiter als von Hierro entfernt ist — durchaus nicht **so sehr different gewesen zu sein braucht**, wenn sie auch durch gewisse lokal erhärtete Charaktere zunächst weniger nahestehend erscheinen mag. Das Wie und Warum dieser ausgeprägten morphologischen Wandlungen festzustellen vermögen wir freilich ebensowenig wie die Ursachen der Spaltung in *Lacerta galloti* und *Lacerta simonyi* auf den Inseln selbst; doch dürfte, wie ich im Vorstehenden auszuführen suchte, nach dem heutigen Stande unserer Kenntnisse kaum ein stichhaltiger Einwand mehr zu erheben sein gegen die Annahme, daß — wie wir die iberischen und süd-französischen *ocellata* als Abkömmlinge der nordwestafrikanischen *pater* erkannt haben — wir in ähnlicher Weise *galloti* und *simonyi* als die canarischen Ausstrahlungen derselben Stammform, eben der *pater*, betrachten müssen.

Immerhin kann uns das in Vorstehendem genauer ausgeführte Beispiel, das durch canarische Derivate unserer großen Gesamtgruppen so schön dargeboten wird, es verständlicher erscheinen lassen, wenn wir bei uns, auf dem europäischen Kontinent, wo die enge natürliche Umgrenztheit nicht vorliegt, die in den Inselgebieten wenigstens den Überblick einigermaßen erleichtert, teilweise noch größern Schwierigkeiten bei der phylogenetischen Beurteilung und Ableitung der oft so vielseitig differenzierten Formen begegnen.

Daß wir für die Ausbildung der *L. schreiberi* BEDRIAGA bisher keine rechte Deutung und Erklärung haben geben können, ist solch ein den geschilderten Inselverhältnissen entsprechender kontinentaler Fall; es ist aber durchaus kein Grund, etwa an der ziemlich direkten Ableitung eben dieser *schreiberi* von der echten *viridis* (oder doch einer geringfügigen Lokalmodifikation der *viridis*) zu zweifeln, um so weniger, als die von BOULENGER aufgestellte „*var. gadowii*“ bereits — oder vielmehr: noch — so wenig von typischen *viridis* differiert, daß namentlich manche ♀♀ fast gar nicht von ♀♀ der Stammform zu unterscheiden sind. Autopsie hat mich auch das gelehrt.

In ähnlicher Weise, wie — fußend auf den trefflichen Beobachtungen von SEOANE — weiter oben dargetan werden sollte, daß der Begriff *Lacerta ocellata* durchaus kein konstanter ist, möchte ich nun im Folgenden darzulegen suchen, daß — auf Grund meiner eignen, geraume Zeit angestellten Beobachtungen — ebensowenig für *Lacerta viridis* ein starrer, unwandelbarer Artbegriff angenommen werden darf.

Wir werden sehen, daß sich diese These sogar schon für verhältnismäßig wenig verschiedenartige, gar nicht einmal sehr ausgedehnte Gebiete nördlich der Alpen beweisen läßt; ehe ich aber daran gehe, meine Anschauungen über die Eidechsenformen, die man im engern Sinne unter dem Namen *Lacerta viridis* LAURENTI (1768) begreift, zu rechtfertigen, sehe ich mich genötigt, zuvor eine spezielle Form kritisch zu beleuchten, deren fortgesetzter Nichtbeachtung oder doch Geringachtung, wie sie ganz unbegreiflicherweise — trotzdem sie längst gut charakterisiert wurde — immer und immer wieder zu finden ist, auf das entschiedenste Einhalt geboten werden muß, wenn anders wir überhaupt klar sehen und vorwärts kommen wollen. Ich meine jene Form, die von BOULENGER 1887 als *var. major*[1]

der *L. viridis* klar und gut bezeichnet worden ist. Unbekümmert um diese Tatsache und unbekümmert um das viel wichtigere Faktum, daß *viridis* und *major* auch in biologischer Hinsicht ganz verschiedenartige Tiere sind, finden sich sogar hier und da noch spezielle Herpetologen, die Unterschiede nicht zu sehen vermögen, welche so ins Auge springend sind, daß man sich gar nicht vorstellen kann, wie denn alle jene vielen, die vor Boulenger dieses große grüne Tier in Händen gehalten und im Freien beobachtet haben, nicht seine Andersartigkeit bemerkt und berücksichtigt haben.

Boulenger hob zuerst hervor, daß die „größere" Form nie das klassische Merkmal der echten *viridis*, die leuchtend blaue Kehle, besitzt; ferner macht er aufmerksam auf das größere Occipitale, die größere Schuppenzahl rings um den Leib, 8 Ventralschilderlängsreihen (*viridis* meist nur 6), zahlreichere Schenkelporen und eine Reihe unbedeutenderer — deshalb hier übergangener — Merkmale.

Werner, der das Tier in seinen beiden Hauptheimatländern, in Dalmatien und Griechenland (wo es überall auch kleinere Inseln bewohnt, während von der echten *viridis* meines Wissens noch nie Vertreter auf solchen gefunden wurden — fehlt sie doch schon auf dem recht ansehnlichen Corsica! — eine Tatsache, die über die Stammesgeschichte beider Formen, wenn man feststellen möchte, welche sich früher fixiert hat, zu denken gibt —), Werner, der das Tier dort so oft und so gut, wie wohl wenige außer ihm, im Freileben beobachten konnte, hat Gelegenheit genug gehabt, seine Verschiedenartigkeit von *viridis* einzusehen.

Und auch ich möchte hier, abgesehen von allen morphologischen Differenzen, wie der ganz andern Art der Kopfform des sehr eigenartigen, phylogenetisch primitivern Jugendkleides, der, im Gegensatz zur *viridis* nicht vollständig verknöcherten Schläfenhaut[2] und andern specifischen Erscheinungen, die sich in der Folge herausgestellt haben, auf zwei Beobachtungen hinweisen, die, weil seltsamerweise kein Herpetolog bisher sie erwähnt oder verwertet hat, wohl bisher entgangen, also „neu“ sein müssen:

---

[1] In: Catalogue of the Lizards in the Brit. Mus., Vol. 3, p. 16.

[2] Siebenrock, Skelett der Lacertiden, p. 247—248.

Die eine findet sich bei LEYDIG[1]), dem Manne, der so vieles gesehen hat, was andere wieder übersahen.

„Ich halte“, so schreibt er, „in diesem Sommer (1869) zwei lebende Tiere aus Dalmatien, wovon das eine Exemplar reichlich zwei Fuß Länge hat. Beide sind am Rücken über und über grün, mit Ausnahme des Endteiles vom Schwanz; die Kehle hat keine Spur von Blau, sondern ist, wie die Bauchseite überhaupt von schönem, reinem Gelb“ — schon mit diesen wenigen Worten charakterisiert LEYDIG, der eben ein Kenner auch des lebenden Tieres war, ganz unverkennbar und eindeutig die spätere *major* BOULENGER's; ja er betont sogar noch eine uns erst sehr viel später — durch FRANZ WERNER — wieder gewordene Erkenntnis, nämlich „daß diese große grüne Eidechse aus Osteuropa nicht bloß in der Stärke ihres Körpers von den Tieren z. B. aus Tirol abweicht, sondern auch noch in andern Punkten, so z. B. durch den großen, stark gestreckten Kopf; dann auch“ — und nun kommt eben das Neue, d. h. meiner Meinung nach vor allem sehr Beachtenswerte: — „dann auch durch die Krallen: während nämlich bei den Tieren aus Südtirol alle Krallen schlank und sichelförmig sind, haben sie bei diesen eine größere Höhe an der Wurzel [worin jedenfalls der morphologische Ausdruck einer angenommenen biologischen Eigenart, des bevorzugten Kletterns an senkrechtem Gestein und Gemäuer zu erblicken ist. Anm. des Verf.]. Auch weichen die Tiere durch lebhaft braun gefärbte Schenkelwarzen, welche weit hervorstehen, von der gewöhnlichen *viridis* ab.“ Da haben wir zwei — anscheinend unscheinbare — Merkmale, die aber auch so verläßlich und konstant sind, wie wir sie uns zur Vervollständigung der Einzelcharaktere nur wünschen können, und niemand hat sie vor LEYDIG gesehen; und niemand nach LEYDIG hat ihnen bisher Beachtung geschenkt!

Und nun zu einer zweiten, eignen Beobachtung; sie ist biologischer Natur und hat sich mir geradezu aufgedrängt, als ich im Sommer 1907 die Okkupationsländer und Süd-Dalmatien bereiste und zum ersten Male Gelegenheit hatte, en pleine aire die Lebensgewohnheiten von *Lacerta viridis* und *major* vergleichend zu studieren:

---

[1]) Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier, Tübingen 1872, p. 190—191.

Während *viridis*, meine alte Bekannte aus Süd-Tirol, West-Ungarn und dem Oberrhein-Gebiet sich auch in Bosnien und der Herzegowina wie überall, wo ich sie bislang beobachten konnte, mit ausgesprochener Vorliebe an reich mit Vegetation versehene Bezirke hielt, mußte ich zu meinem Erstaunen die *major*, wo sie's nur irgend haben konnte, dürre, öde, vor allem wenn möglich felsige, steinige Plätze, am allerliebsten aber — ganz wie *L. ocellata* und ihre Nächstverwandten — altes Gemäuer bevorzugen sehen!

Ja, die *major* ist in der Tat, wie auch die verschiedenen „Perleidechsen"-Formen, in gewissem Sinne zugleich eine „Mauereidechse", und sie unterscheidet sich auch darin sehr wesentlich von der echten *viridis*; diese findet sich zwar auch gelegentlich in der Nähe vom Gemäuer, aber nur wenn reichliches Busch- oder Krautwerk dicht dabei ist — sie rechtfertigt den niederösterreichischen Volksnamen „Krauthahn" oder „Krauthenne" also aufs schlagendste! Sie kriecht auch ganz gern einmal in ein (möglichst dem Boden nahe liegendes) Mauerloch, „um darin der Ruh zu pflegen"; aber noch niemand wird sie wohl an mehrere Meter hohen Cyklopenmauern hinauf- oder hinuntersausen gesehen haben, ein eigenartiger Anblick, den mir *L. major* mit größter Sicherheit und Eleganz an den Umwallungen und Grabenbefestigungen des alten Kastells auf der stillen Insel Lacroma vor Ragusa bot.

Eine ausschlaggebende Rolle scheint übrigens hierbei das ganz verschiedene Wasserbedürfnis der beiden Formen zu spielen: *L. major* ist entschieden ein Produkt wasserarmer, dürrer Gegenden und Länder[1]); darum vermochte sie sich dem heutigen Klima der ihres einstmaligen Wälderreichtums und der damit verbundenen Wasserüppigkeit beraubten Karstländer so wohl anzupassen und scheint sich auch noch in einer ganz allmählich steigenden Ausbreitung zu befinden (für Triest, von wo sie früher nicht be-

---

1) Ihre Ableitung von gewissen, in ihren Einzelheiten leider noch immer nicht ganz klar erscheinenden west-asiatischen Formen, die offenbar Charaktertiere der syrischen und der ödern anatolischen Bezirke darstellen, ist ziemlich gesichert; — ich meine hier die vielumstrittene *strigata* Eichwald und deren Modifikationen, über die ich mir — trotz Werner's trefflichen Untersuchungen — immer noch kein Urteil erlauben möchte. — Vgl. dazu Werner, Rept. u. Amph.-Fauna von Klein-Asien, p. 13—19.

kannt war und wo sonst *viridis* zu Hause ist, konnte ich sie selbst erst vor einigen Jahren nachweisen![1]

Lacerta viridis dagegen hat von allen mir lebend bekannten echten Lacerten – nur einige Vertreter der von mir als *Lacertae platycephalae* zusammengefaßten Gruppe (besonders *L. graeca* und *L. bedriagai*) kommen ihr darin gleich, und gerade sie sind sicher Relikte einer für diese Gegenden jedenfalls vegetationsreichern und darum auch wassergeschwängertern Zeit — das entschieden ausgeprägteste Wasserbedürfnis.

Mir ist das schon lange aufgefallen, ganz besonders aber bei einigen vor Jahren (1902 und 1903) wiederholt vorgenommenen Exkursionen in das sehr eigenartige Gebiet des Kalterer Sees (in den Ausläufern des Plateaus von „Überetsch“ bei Bozen). Dort herrscht an den Hängen und in den Einsattelungen des „Mitterberges“, der bis zur halben Höhe mit Reben und im übrigen mit dichtestem Busch- und Krautwerk geradezu überladen ist, eine Atmosphäre, die wir am besten als „Treibhausluft“ bezeichnen.

Und nirgendwo im ganzen Etschrevier habe ich so mächtige und behäbige, dabei auch in der Pigmentierung so gesättigte Exemplare von *viridis* getroffen.

Und was finde ich im LEYDIG, jetzt erst, bei Durcharbeitung dieser Studien?

Auf p. 189–190 stehen die gewiß von Vielen (gleich mir bisher) übersehenen oder nicht weiter beachteten Worte: „. . . recht häufig und groß kam sie mir wieder am Kalterner See vor die Augen, und es scheint, daß die Feuchtigkeit des Sees, welche an den Felsen des Mittelgebirges einen ungemein üppigen Pflanzenwuchs hervorruft, auch die Entwickelung dieser Eidechse befördert.“

Es ist manchmal ordentlich komisch: man kann gehen, wohin man will, auf herpetologischen Pfaden — eines Tages belehrt einen das genauere Literaturstudium wieder mit dem alten Satze „im Anfang war — der LEYDIG!“

---

[1] 1897 erhielt ich von dort einige „Smaragdeidechsen“; da es überhaupt die ersten waren, die ich lebend zu sehen bekam, hielt ich sie damals für die typische Form, ein Irrtum, den ich erst später einsah und in dem ich anfänglich bestärkt wurde durch die Abbildung in „BREHM's Tierleben“: die dort abgebildete Zeichnung MÜTZEL's stellt nämlich nicht die echte *L. viridis*, sondern *L. major*, offenbar nach dalmatinischen Exemplaren, dar!

Halten wir aber dieses erwiesen starke Wasserbedürfnis der eigentlichen *viridis* uns fest vor Augen, so wird es uns zugleich ein zweckdienlicher Führer sein, wenn wir den Linien ihrer Ausbreitung und ihres heutigen Vorkommens nachgehen.

Lacerta viridis ist also ein Tier, das eine gewisse Üppigkeit der Vegetation verlangt. Ein Kulturgewächs aber stellt ganz ähnliche klimatische Bedingungen an seine Umgebung und macht sein reichliches Gedeihen davon abhängig: die edle Rebe. Und so ist es ganz auffallend: fast überall, wo wir heute noch in Deutschland ausgedehntere Weinbaugebiete haben, kommt *L. viridis* vor oder — ist dort einmal vorgekommen.

Denn die Annahme einer noch steigenden Ausbreitung der *viridis* auf deutschem Boden ist wohl endgültig abgetan.

Dagegen haben wir deutliche, zum Teil verbürgte Beweise für ihr Vorkommen und für ihr erst in relativ jüngerer, teilweise allerneuester Zeit erfolgtes Aussterben in einstmaligen Weinbaugegenden. Der merkwürdigste und wegen seiner anscheinend isolierten Lage klassischste Punkt dafür sind die Rüdersdorfer Kalkberge, ganz nahe bei Berlin, wo sie nachweisbar erst vor einem Menschenalter erloschen ist. Ich habe das ganze — übrigens engbegrenzte — Gebiet mehrfach (in den Frühjahren 1905 und 1906) gründlich abgesucht, aber kein einziges Exemplar mehr auftreiben können; Leute in mittlern Jahren aber, die in den kümmerlichen, jetzt halb verfallenen Rebbergen arbeiteten, wußten sich aus ihrer Kindheit noch genau der „großen grünen Eidechsen mit die blauen Hälse" zu entsinnen und bestätigten mir, daß jetzt nur noch „die gewöhnlichen" (= *L. agilis*) vorkämen.

Also bei Rüdersdorf ist sie gewesen: war sie aber dort so isoliert, wie wir bisher annehmen mußten?

Ich glaube das Gegenteil beweisen zu können.

Ernst Friedel, in seinen „Wirbeltieren der Provinz Brandenburg", nennt außer Rüdersdorf ferner Oderberg und Teupitz, dann die Rudower Wiesen (wobei er sich auf Effeld stützt, der sicher nicht geirrt hat), Liepe und Brodewin (a. d. Oder) und schließlich Egsdorf (südlich von Königswusterhausen und übrigens gar nicht weit von dem schon länger bekannten Teupitz), wo Schalow zusammen mit Böhm das Tier noch 1885 gefunden hat (briefliche Mitteilung): „Wir haben hier prächtige alte Tiere mit herrlich blauer Kehle erhalten." Das Hervorheben der blauen Kehle allein verbürgte mir die richtige Bestimmung, und als ich Gelegenheit hatte, Herrn Hermann Schalow, einen in ornithologischen Kreisen hochgeschätzten und kenntnisreichen Naturfreund, persönlich in dieser Angelegenheit zu befragen, bestätigte er mir, daß er und Böhm und auch der damals junge Gadow, jetzt Professor der Zoologie in Cambridge, der Sohn des Egsdorfer Pfarrers — merkwürdigerweise gleichzeitig derselbe Gadow, nach dem jene iberische *viridis*-Form *var. gadowii* heißt —, daß sie zu dritt gemeinsam auf die dortigen Smaragdeidechsen Jagd gemacht hätten. Ob die Kolonie heute noch besteht, ist bisher nicht festzustellen gewesen.

Wenn wir aber jene alten Fundorte zusammenstellen und noch einige weiter vorgeschobene, die sich immer wieder in ältern und neuern Literaturangaben finden lassen, daneben halten, so ergibt sich überraschenderweise eine, wenn auch jetzt sehr lückenhaft erscheinende, Kette, deren Fundortsetappen etwa dem Laufe der alten, ehemals so „bruch“reichen Oderlinie folgen.

Damit wäre die eine deutsche, wie man bisher sagte, „Einwanderungslinie“ — wie es mir richtiger erscheint zu sagen: „Relictenlinie“ angedeutet.

Die andere Linie ist die genauer und länger erforschte des Rheintales: die sogenannte Rheinhalde vor dem Grenzacher Horn bei Basel; der Isteiner Klotz (wo sie erloschen scheint); der Kaiserstuhl bei Freiburg im Breisgau; und (neuerdings von R. Sternfeld entdeckt) die Höhen des Tuni-Berges bilden dort, wo ich ihr selber nachspüren konnte, die Hauptpunkte ihres rezenten Vorkommens. An dem sehr reichen Material, das ich während meiner Freiburger Studienzeit an den angegebenen Arten sammeln und untersuchen konnte, haben sich vom östlichen Typus in Proportionen, Pholidose, Zeichnungsentwicklung, somit im ganzen „Habitus“, so auffallend abweichende, eigenartige Befunde ergeben, daß ich mir vorbehalten möchte, sie zum Gegenstand einer zusammenfassenden monographischen Behandlung zu machen, zu deren Bearbeitung mir jedoch die persönliche Durchforschung der mittelrheinischen Gebiete (Pfalz, Rheingau etc.) unerläßlich erscheint. Hier will und muß ich mich damit begnügen, auf die Tatsache hingewiesen zu haben, daß wir in Deutschland allein schon 2 geographisch wie morphologisch wohlgeschiedene Stämme der *viridis* besitzen, daß demgemäß, wenn wir einen bei Obernzell (bei Passau) gerade noch auf reichsdeutsches Gebiet ausstrahlenden 3. Stamm, den ich als den Donau-Stamm bezeichnen möchte, in Betracht ziehen, schon 3 sehr unhomogene Entwicklungslinien gegeben erscheinen. Inwieweit zwischen diesem Donau- und dem Oder-Stamm ein Zusammenhang besteht oder bestanden hat — etwa durch die „Mährische Pforte" zwischen Mährischem Gesenke (Sudeten) und West-Beskiden (Karpaten), insbesondere wie weit *L. viridis* im Marchtal heute noch nordwärts geht, das wäre noch der Untersuchung wert.

Ich möchte es mir nicht versagen, die vorstehenden Ausführungen mit dem vorläufigen Hinweis auf eine Erscheinung abzuschließen, die, wiewohl in ihrem Auftreten bei verschiedenen Formen dieses — wie manch andern — Formenkreises im allgemeinen bekannt, immerhin meines Wissens noch nie in zusammenfassender und kritisch vergleichender Weise gebührend berücksichtigt worden ist: ich meine **das Blau in der Färbung der Kehlgegend.**

Als am längsten und allgemeinsten bekannt darf diese Erscheinung bei der eigentlichen *Lacerta viridis* Laurenti gelten. Sie bildet dort eine so auffallende — wenngleich durchaus nicht bei allen Exemplaren sich zeigende — Eigenart des Tieres, daß man schon frühzeitig hierin das Kriterium für eine diagnostische Abgrenzung erkennen zu sollen glaubte: Bonaparte's *var. mento-caerulea* ist im wesentlichen auf solchen intensiv blaukehligen, geschlechtsreifen *viridis*-Männchen aufgebaut: ausdrücklich sage ich „im wesentlichen", denn es handelt sich hierbei nicht ausnahmslos um ein männliches Monopol: spätere und eingehendere Beobachtungen haben allerdings ergeben, daß wir es hier vornehmlich mit einem sekundären Sexualcharakter des vollentwickelten ♂ zu tun haben. Der Grad seiner Ausbildung erscheint aber freilich durchaus nicht immer und überall konstant: die von mir genauer untersuchte west-deutsche Rasse vom Oberrhein bietet ein gutes Beispiel dafür; und andrerseits begegnen wir an den verschiedensten Orten auch ab und zu ♀♀, besonders alten (vielleicht bereits gelt gehenden?), die eine ganz blaue Kehle zeigen. — Hier haben wir dann also entschiedene Fälle von Arrhenoidie, von „Hahnenfedrigkeit", wie der schöne Ausdruck bei den Vögeln lautet, vor uns, Fälle, die selbst unter Eidechsen nicht so ganz vereinzelt sind: denn ich habe sie noch bei andern blaukehligen Formen, bei *Lacerta laevis* Gray und bei *Algiroides nigropunctatus* D. et B., beobachtet; und sogar bei Formen, deren sekundäre Sexualfärbungscharaktere sich in anderer

Weise zeigen, kommt dergleichen — obwohl äußerst selten — vor: am 30. 6. 1907 fand ich in dem ausgedehnten Park der gräflich KÁROLY'schen Herrschaft Fóth (nördlich Budapest) unter einer Anzahl normal gefärbter Tiere 3 ♀♀ von *Lacerta agilis*, die leuchtend grüne Seiten aufwiesen, eine Eigentümlichkeit, die sonst ausschließlich den ♂♂, und zwar auch nur den geschlechtsreifen, dieser Art zukommt![1])

Die *var. gadowii* der *Lacerta viridis* soll auch häufig genug blaukehlig auftreten.

Nie dagegen finden wir dergleichen bei *Lacerta major* BOULENGER; ihr mangelt anscheinend überhaupt alle und jede Tendenz zum Blau: dafür finden wir hier beim ♂ ein eigenartig schimmerndes Spangrün oder — und in der Regel beim ♀ — ein diese Region beherrschendes fahles Chromgelb.

Blau aber begegnet uns wieder bei *Lacerta pater* LATASTE.

Und wie steht es mit *Lacerta ocellata* DAUDIN? Die hat natürlich keine „blaue Kehle", gewiß; und doch ist die Färbung der Kopf- und Halsgegend, wie sie oft schon bei kaum halbwüchsigen Exemplaren auftritt, bei dieser Art so eigenartig, daß ich mich oft staunend und vergeblich gefragt habe, wieso in den zahlreichen und ausführlichen Beschreibungen, die wir just vom Exterieur der *ocellata* haben, nie auf diese eine Tatsache besonders hingewiesen worden ist?!

Was zeichnet denn jede einigermaßen „ausgefärbte" Perleidechse vor eigentlich allen andern bekannten *Lacerta*-Formen so unverkennbar aus? Das Vorhandensein einer vom übrigen Körper lebhaft abstechenden Färbungszone, die Hals und Nacken kapuzenartig umschließt: ihre Tönung erscheint für gewöhnlich bronzebraun; erhebt sich aber in der Brunftzeit zu leuchtendem Aschblau, das oft auch den ganzen Kopf mit überzieht!

Und dasselbe zeigt sich uns auch bei *Lacerta galloti* D. et B., an der Kehle wenigstens, die diese aschfarbene Tönung nur — entsprechend der allgemeinen Verdunklung ihrer Grundfarbe — mehr

---

1) LEYDIG (Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier) bemerkt (p. 181): „Uebrigens scheint mir dies Hinüberspielen der Farbe des einen Geschlechts in die des andern noch von allgemeinerer Bedeutung zu sein. **Es bezeichnet eine nicht durchgreifende Sonderung des Geschlechts nach außen**, wozu auch einzelne Arten niederer Tiere Beispiele liefern."

„verwaschen“ aufweist, während sie bei *Lacerta simonyi* Steindachner endlich fast ganz verloschen erscheint.

Gemeinsam aber scheint doch allen diesen Farbtönungen der Ursprung aus sexueller Sphäre zu sein; ihr Verblassen nach abgelaufener Brunft zeugt nachdrücklich dafür. So haben wir also doch wohl in der lebhaften Färbung der Kehlgegend bei den hier abgehandelten Lacertiden-Formen ein ähnliches Beispiel zu erblicken, wie es uns u. a. durch Sylviden in der Vogelwelt geboten wird: es sei hier nur an *Erithacus phoenicurus* L., an *E. rubeculus* L. erinnert und an *E. cyaneculus* Wolf.

Derlei Fragen zu klären und zu erklären, ist, das verhehle ich mir keineswegs, durchaus nicht leicht. Und es erfordert noch voraussichtlich langjährige, hingebungsvolle Arbeit nicht eines Einzelnen, sondern Vieler, ehe wir auch hierin merklich vorwärts rücken; aber nicht Vieler, die ein jeder für sich und unbekümmert umeinander ihre eignen Wege gehen, sondern solcher, die Hand in Hand arbeiten. Die Wege und Mittel mögen verschiedenartige sein, und ich bilde mir nicht ein, daß die von mir verfolgten Wege und Methoden die einzigen oder auch nur die einzig zweckmäßigen seien. Aber weil ich fand, daß sie im allgemeinen zu wenig begangen und zu gering bewertet wurden, deshalb schlug ich sie ein, und die Erfahrungen einer Reihe von Jahren haben immerhin allerlei erfreuliche Resultate gezeitigt und mir manches nach meiner Meinung Wesentliche, Wichtige und Beachtenswerte eingebracht. Und so glaube ich denn, daß wir auf jedem Wege mit jeder Methode gut vorwärts kommen werden, wenn nur stets zwei Begriffe uns leiten, in denen Quelle und Kraft alles organischen Naturforschens beschlossen liegt: Beobachtung und Reflexion.

Anhang.

Vergleichende Maßtabellen.

Es soll hier an 90 ausgewählten Exemplaren verschiedenster Provenienz eine möglichst instruktive Übersicht geboten werden über die Proportionsdifferenzen, die jede größere Serie von Vertretern der Formen *ocellata*, *galloti-simonyi*, *maior*, *viridis-gadovii* uns zu zeigen vermag.

Dabei ist zu beachten, daß die je 10 von mir genommenen Maße in der Reihenfolge: 1. Totallänge — 2. Kopfrumpflänge — 3. Schwanzlänge — 4. Länge von der Schnauzenspitze bis zum Vorderbeinansatz — 5. Kopflänge — 6. Kopfbreite — 7. Kopfhöhe — 8. Pileusbreite — 9. Vorderbeinlänge — 10. Hinterbeinlänge — in mm notiert sind.

Zweckmäßig erschien es mir, bei jedem Stück mit nicht ganz unversehrtem Schwanz die Maße unter 1. und 3. in Klammern zu setzen; diese so einfache Maßnahme, die meines Wissens noch nie in der Literatur benutzt worden ist, bewahrt vor irrigen Auffassungen von der Proportion des Körpers zur Schwanzlänge und läßt die Verhältnisse bei ganz intakten Stücken um so klarer hervortreten. Bei den Maßen unter 4., 9. und 10. muß selbstverständlich die betreffende Extremität möglichst rechtwinklig vom Torso abgestreckt werden. Ganz genaue Maße sind überhaupt vorteilhaft nur am frischgetöteten Tiere zu nehmen, dann aber auch sehr zuverlässig.

10 *Lacerta ocellata* aus Spanien.

1.	♂	Malaga, E. Dobiasch, Wien, 1900	(535)	215	(320)	85	60	45	30	27,5	70	105
2.	♀	" " " "	(395)	195	(200)	65	42,5	30	20	20	60	85
3.	♀	Malaga, J. Reichelt, Berlin, 1900	425	165	260	—	37,5	27,5	20	16	50	80
4.	♀	Malaga, E. Reichelt, Berlin, Mai 1908	520	170	350	68	43	30	20	17	60	86
5.	♀	" " " " "	500	172	328	66	40	28	20	18	58	84
6.	♂	" " " " "	(470)	185	(285)	72	48	33	24	22	62	96
7.	♀	" " " " "	(350)	195	(155)	70	42	30	20	19	62	88
8.	♂	Zentral-Spanien, Schlëtz, Herne, 1908	(535)	200	(335)	84	54	42	32	26	60	90
9.	♂	" " " "	(460)	195	(265)	82	52	40	26	26	62	90
10.	♂	" " " "	(325)	185	(140)	76	48	38	24	22	64	100

5 *Lacerta galloti* von Teneriffe, Canarische Inseln.

11.	♂	La Orotava, I. Teneriffe, Stüve, Hamburg, Aug. 1901	(275)	110	(165)	45	28	20	16	13	40	60
12.	♂	" " " " " " "	(250)	120	(130)	50	29	22	16	14	42	65
13.	♂	" " " " " " "	(270)	116	(154)	48	29	21	16	14	40	65
14.	♀	" " " " " " "	(250)	100	(150)	36	22	15	11	11	34	54
15.	♀	" " " " " " "	(250)	100	(150)	36	22	16	12	11	32	52

1 *Lacerta simonyi* von Gran Canar, Canarische Inseln.

16.	♀	jun., J. Gran Canar, Stüve, Hamburg, 1901	(243)	88	(155)	34	20	14	9	9	34	54

7 *Lacerta major* aus Griechenland und von den Ionischen Inseln.

17.	♀	Kambos am Taygetos, M. Holtz, Juli 1901	(315)	120	(195)	42	25	17	14	11	40	65
18.	♂	Athen, Mus. Dresden (a. d. Slg. Bedriaga) gemessen 22. 6. 1901	450	145	305	60	33	23	20	16	42	75
19.	♀	" " " " " " "	435	135	300	48	27	19	15	12	40	68
20.	♂	I. Corfu, Damböck, München, Mai 1901	(335)	135	(200)	52	31	21	17	14	48	78
21.	♂	I. Corfu, J. Reichelt, Berlin, Dezember 1901	430	135	295	50	33	22	18	15	46	78
22.	♀	" " " " "	(370)	120	(250)	45	26	18	13	11	42	70
23.	♀	" " " " "	(315)	115	(200)	45	25	16	12	10	40	66

8 *Lacerta major* aus Dalmatien.

24.	♂	I. Lacroma, vor Ragusa, 11./7. 1907	392	122	270	46	30	20	16	12	38	68
25.	♂	Zara, DAMBÖCK, München, Mai 1901	500	160	340	60	40	28	22	17	50	85
26.	♀	,, ,, ,, ,, ,,	450	155	295	50	32	21	17	13,5	45	75
27.	♂	Dalmatien, SCHLÉTZ, Herne, Mai 1908	(482)	162	(320)	62	40	27	22	17	48	80
28.	♂	,, ,, ,, ,, ,,	500	162	338	64	40	28	23	17	48	84
29.	♂	,, ,, ,, ,, ,,	458	146	312	56	35	24	20	16	48	78
30.	♀	,, ,, ,, ,, ,,	486	162	324	56	33	24	18	15	48	74
31.	♀	,, ,, ,, ,, ,,	450	148	302	48	29	21	15	12,5	46	72

4 *Lacerta viridis var. gadowii* aus Nord-Spanien und Süd-Portugal.

32.	♂	„*var. schreiberi*“, Mus. Dresden, a. d. Slg. BEDRIAGA, gemessen 22./6. 1901	(240)	115	(125)	45	27,5	20	17	15	35	52
33.	♀	„*var. schreiberi*“, Mus. Dresden, a. d. Slg. BEDRIAGA, gemessen 22./6. 1901	280	100	180	35	21,5	15	12	11	33	45
34.	♀	Coimbra, KRAUSE, Krefeld, September 1902	(115)	90	(25)	34	21	14	11	9,5	32	48
35.	♂	,, ,, ,, ,, ,,	256	84	172	32	20	—	—	—	30	44

2 *Lacerta viridis* aus West-Ungarn.

36.	♂	Rákos-Feld b. Budapest, ö. d. Donau, O. GEDULY, August 1905	256	90	166	34	22	14	10	10	28	44
37.	♀	,, ,, ,, ,, ,, ,, ,,	(196)	88	(108)	30	19	13	9	9	26	40

♀ 37 sehr merkwürdig gefärbt und gezeichnet: leuchtend saftgrün, mit tiefsepiafarbenen Makeln, 2 Längsbändern und mit schwarzen Infralabialflecken — wie ein ♀ von *var. gadowii*.

3 *Lacerta viridis* aus dem Ofener Gebirge, West-Ungarn.

38.	♂	Ofener Gebirge, Waldblöße, 2./7. 1907	(290)	124	(166)	46	30	22	18	13	34	54
39.	♀	,, ,, ,, ,,	(256)	116	(140)	38	24	18	13	11	33	48
40.	♀	Ofener Adlerberg, 28./6. 1907	330	110	220	36	22	15	12	11	32	46

4 *Lacerta viridis* aus Bosnien.

41.	♂	Berge um Sárajevo, 6. 7. 1907	(288)	116	(172)	46	28	21	17	13,5	35	55
42.	♀	„ „ „ 5. 7. „	308	104	204	35	21,5	15	12	10	33	48
43.	♀	„ „ „ „ „	(248)	104	(144)	35	21,5	15	12	10	32	46
44.	♀	„ „ „ „ „	248	82	166	28	17,5	13	10	8	26	40

6 *Lacerta viridis* aus der Herzegówina.

45.	♂	Jablanica a. d. Narenta, 7. 7. 1907	(224)	128	(96)	44	30	22	18	14	36	56
46.	♂	„ „ „	(342)	120	(222)	44	29	20	17	13,5	35	55
47.	♂	„ „ „	(236)	122	(114)	44	28,5	21	16	13	38	58
48.	♂	„ „ „	340	118	222	42	27,5	20	16	13	36	56
49.	♀	„ „ „	314	112	202	38	23	16	12	11	35	52
50.	♀	„ „ „	244	82	162	30	18	13	10	9	28	42

3 *Lacerta viridis* aus Kärnten.

51.	♀	Warmbad-Villach, „Napoleonswiese“, O. GEDULY, Juli 1905	(264)	134	(130)	44	26	18	15	12,5	38	56
52.	♀	„ „ „ „	(258)	126	(132)	38	25,5	18	14	12	36	56
53.	♀	„ „ „ „	(164)	114	(50)	36	23,5	17	14	11	32	48

7 *Lacerta viridis* aus der Nähe von Bozen.

54.	♂	Haselburg bei Bozen (420 m), 23. 3. 1903	(350)	120	(230)	42	28	22	16	13	40	60
55.	♂	„ „ 31. 3. 1903	370	115	255	42	30	20	18	12,5	38	62
56.	♂	Südbahndamm bei Bozen (240 m)	370	115	255	40	28	20	16	12	38	60
57.	♀	„ „	320	100	220	36	24	16	12	10,5	34	54
58.	♂	Virgl bei Bozen (450 m), 9. 4. 1905	(370)	126	(244)	46	20	20	17	12,5	38	58
59.	♀	„ „ 19. 4. 1905	(350)	134	(216)	44	26	18	15	12	42	62
60.	♂	Kühbacher Wald (hinter d. Haselburg), 15. 4. 1905	(348)	128	(220)	—	31	—	—	—	—	—

8 *Lacerta viridis* aus dem Eisak- und Etsch-Tal.

61.	♀	Kardaun a. d. Südbahn (280 m), 25./3. 1903	(285)	125	(160)	38	25	16	12	11	36	58
62.	♂	,, ,, 4./4. 1903	365	110	255	40	28	19	15	12	38	58
63.	♀	,, ,, 1903	360	120	240	38	24	17	13	11	36	55
64.	♂	Branzoll a. d. Südbahn (220 m), 15./4. 1903	(324)	124	(200)	44	29	22	17	12,5	40	62
65.	♂	Stadlhof am Mitterberg (bei Branzoll), 15./4. 1903	(280)	120	(160)	44	29	20	16	11,5	40	64
66.	♂	Küchelberg bei Meran, 6./4. 1903	380	120	260	—	—	—	—	—	—	—
67.	♂	Vilpian bei Terlan, 1./4. 1902	(345)	126	(220)	46	31	22	18	13	40	62
68.	♂	Terlan, 1./4. 1902	405	125	280	—	—	—	—	—	—	—

2 *Lacerta viridis* aus der Nähe von Passau a. d. Donau.

69.	♂	Passau a. d. Donau, LANKES, München, 1907	360	120	240	45	28,5	20	17	14	36	56
70.	♂	,, ,, ,, ,, ,,	324	108	216	41	26	18	15	12	34	54

3 *Lacerta viridis* aus den Tunibergen bei Freiburg im Breisgau.

71.	♂	westlich vom Kapellenberg bei Munzingen, 24./6. 1905	320	114	206	38	26	18	15	12	36	58
72.	♂	auf dem Kapellenberg, 15./7. 1905	(316)	116	(200)	40	26	19	14	12	34	54
73.	♀	,, ,, ,, ,,	290	100	190	34	20	15	10	9	30	46

8 *Lacerta viridis* vom Kaiserstuhl im Breisgau.

74.	♀	Badberg im Kaiserstuhl, 4./6. 1904	320	120	200	40	22	16	12	10,5	34	50
75.	♀	,, ,, 11./6. 1904	306	116	190	38	23	15	12	11	32	48
76.	♂	,, ,, 10./5. 1904	(320)	114	(206)	36	26	18	15	11	36	56
77.	♂	,, ,, ,,	(312)	112	(200)	38	25	18	12	12	32	48
78.	♂	,, ,, 13./5. 1905	306	106	200	38	25	18	13	11	32	50
79.	♀	,, ,, ,,	(240)	102	(138)	34	21	14	10	9,5	32	48
80.	♂	östlich von Schelingen im Kaiserstuhl, 13./5. 1905	(304)	114	(190)	42	27,5	20	16	13	34	52
81.	♀	,, ,, ,, ,, ,, ,,	290	106	184	34	21,5	15	11	10	32	48

9 *Lacerta viridis* von der Rheinhalde bei Basel.

82.	♂	Rheinhalde	bei Basel,	13./6. 1905	(302)	122	(180)	44	28	20	17	14	36	56
83.	♂	"	"	"	(250)	120	(130)	42	27	21	17	13,5	36	54
84.	♀	"	"	"	(290)	130	(160)	44	25	18	15	12	36	56
85.	♂	"	"	14./6. 1905	350	120	230	46	27	20	16	14	38	58
86.	♀	"	"	"	(270)	136	(134)	46	26	19	16	12,5	38	58
87.	♂	"	"	"	(330)	120	(210)	44	27	21	18	13,5	36	56
88	♂	"	"	"	(200)	120	(80)	44	27	21	17	14	36	56
89.	♀	"	"	"	(230)	126	(104)	42	24	17	15	12	36	56
90.	♀	"	"	17./6. 1905	(330)	122	(208)	40	24	17	14	12	36	54

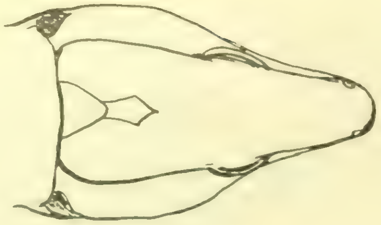


Fig. A.
Lacerta ocellata Daudin.
♀ (Exemplar 7. der Maßtabelle).

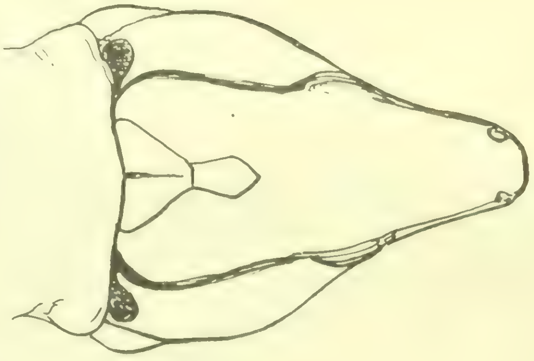


Fig. B.
Lacerta ocellata Daudin.
♂ (Exemplar 8. der Maßtabelle).

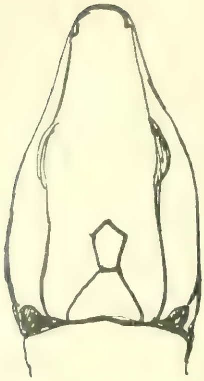


Fig. C.

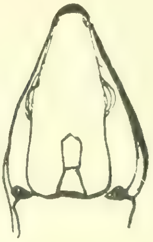


Fig. D.

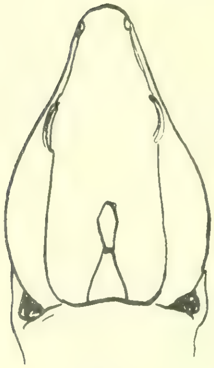


Fig. E.

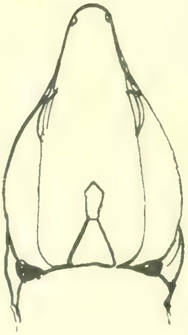


Fig. F.

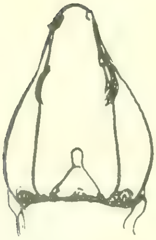


Fig. G.

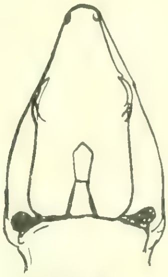


Fig. H.

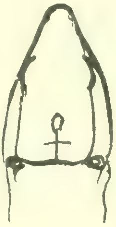


Fig. J.

Fig. C. *Lacerta ocellata* Daudin. ♀ (Exemplar 4. der Maßtabelle).

Fig. D. *Lacerta ocellata* Daudin. 2jähriges Junges (ca. 100 mm Kopfrumpflänge) aus Madrid.

Fig. E. *Lacerta major* Boulenger. ♂ (Exemplar 28. der Maßtabelle).

Fig. F. *Lacerta major* Boulenger. ♀ (Exemplar 30. der Maßtabelle

Fig. G. *Lacerta viridis* Laurenti. Altes ♂ vom Kaiserstuhl im Breisgan.

Fig. H. *Lacerta viridis* Laurenti. ♂ aus der Herzegowina (Exemplar 46. der Maßtabelle).

Fig. J. *Lacerta viridis* Laurenti. Erwachsenes ♀ vom Kaiserstuhl.

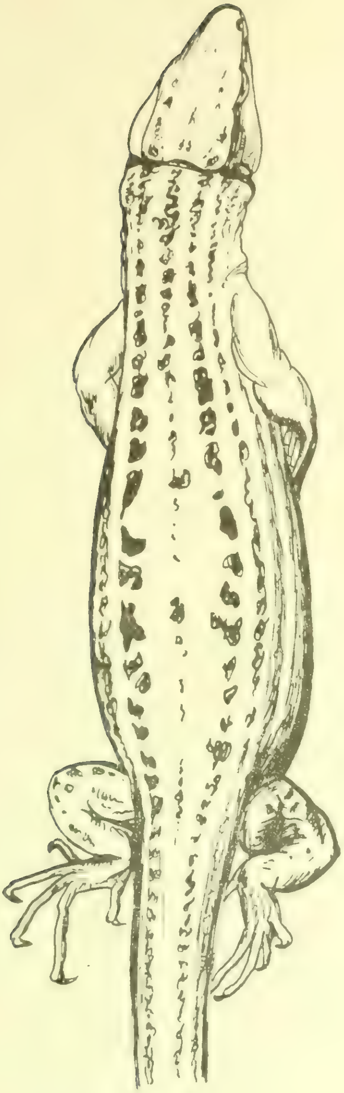


Fig. K.

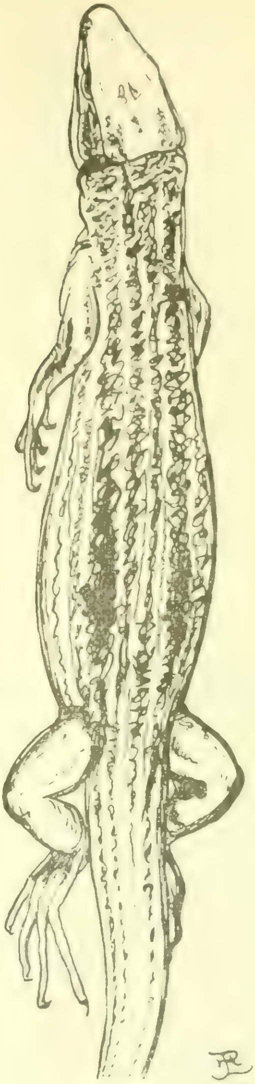


Fig. L.

Fig. K. *Lacerta viridis* Laurenti. Sehr altes ungarisches ♀ (Exemplar 39. der Maßtabelle); zeigt die Entwicklung der Körperzeichnung (durch Auflösen und Verschwinden der Längsstreifen) zum Dominieren der Grundfarbe.

Fig. L. *Lacerta viridis* Laurenti. Erwachsenes bosnisches ♀ (Exemplar 42. der Maßtabelle); zeigt die Entwicklung der Körperzeichnung (durch Verschmelzen und Überwuchern der Längsstreifen und Flecken zum Dominieren der Zeichnung.

Beides kann — im letzten Grade — sekundäre Einfarbigkeit ergeben.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 2.

Lacerta ocellata Daudin.

Fig. 1. 3jähriges ♀ (ca. 130 mm Kopfrumpflänge) aus Spanien.

Fig. 2. Ausgewachsenes ♂ (Exemplar 8. der Maßtabelle), Zentral-Spanien.

Lacerta galloti Duméril et Bibron.

Fig. 3. Erwachsenes ♂ mit fast einfarbig braunem Rücken — also sekundäre Einfarbigkeit bei rückgebildeter Dorsalzeichnung — aber deutlichem blaugrauem Kehlanflug.

Lacerta major Boulenger.

Fig. 4. Erwachsenes ♂ mit indifferenter Kehlfärbung, aus Dalmatien.

Lippert & Co. (G. Pätz'sche Buchdr.), Naumburg a. S.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Studien über niedere Insecten.

I. Protapteron indicum n. g., n. sp.

Von

Dr. **Alexander Schepotieff,**
Privatdozent an der Universität zu St. Petersburg.

Mit Tafel 3–5.

Während meines Aufenthaltes im westlichen Indien (Mahé an der Malabarküste) im Frühjahr 1908 fand ich in den Hüllen abgefallener Kokosnüsse, zusammen mit kleinen Acariden, Scolopendrellen und Thysanuren, noch besondere, sehr kleine Tiere, die ich beim Sammeln als Larven von Scolopendrellen ansah. Als ich nach meiner Rückkehr nach Europa ein genaueres Studium dieser Tiere unternahm, ergab es sich jedoch, daß dieselben nicht etwa Larven, sondern geschlechtsreife Insecten darstellen und einer neuen, bis jetzt noch nicht beobachteten Form angehören. Diese neue Form, für welche eine neue Gattung aufzustellen ist, die ich *Protapteron n. g.* benenne, mit dem Speciesnamen *indicum*, sieht der kürzlich von Silvestri[1]) beschriebenen niedern Apterygote *Acerentomon doderoi* sehr ähnlich. Wie aus der weiter unten mitgeteilten Beschreibung hervorgeht, weist unsere Form auch viele gemeinsame Züge mit *Campodea* auf. Ein Hauptmerkmal von *Protapteron* bildet das Vor-

---

1) F. Silvestri, Descrizione di un nuovo genere di insetti Apterygoti, in: Boll. Lab. zool. Scuola sup. Agricolt. Portici, Vol. 1, 1907, p. 296 bis 311, 18 Figg.

handensein von 4 Paaren rudimentärer Füße an den ersten Abdominalsegmenten, während die Ventralsäcke und Cerci fehlen. Auf Grund dieser Merkmale gehört *Protapteron* zu den niedersten bis jetzt bekannten Thysanuren.

Alle von mir aus Indien mitgebrachten Exemplare wurden nach dem Auswaschen der Kokosnußhüllen in konzentrierter Sublimatlösung oder in GILSON'scher Flüssigkeit aus dem dabei enthaltenen Niederschlag gesammelt. Lebende Exemplare wurden von mir nicht beobachtet.

Eine *Protapteron* wahrscheinlich sehr nahe stehende Form, vielleicht nur eine andere Art dieser Gattung, ist kürzlich durch Herrn RIMSKY-KORSAKOW in Finland und in der Umgebung von St. Petersburg beobachtet worden. Dieser Fund zeigt, daß *Protapteron*-ähnliche Formen höchst wahrscheinlich, wie dies bei den meisten Apterygoten der Fall ist, Kosmopoliten sind und nur wegen ihrer geringen Dimensionen bis jetzt der Aufmerksamkeit der Forscher entgangen sind.

Äußere Körperform. *Protapteron* hat einen schlanken, walzenförmigen und reichlich behaarten, blassen oder hellgelblichen Körper (Taf. 3, Fig. 1 u. 2) mit kleinem, ovalem, deutlich abgesondertem Kopf (*Kf*). Nur am Kopf und an der hintersten Körperpartie ist eine stärkere Verdickung der Cuticula zu bemerken (*Cut*, Fig. 18 u. 19, Taf. 3; Fig. 9, Taf. 5). An allen übrigen Stellen des Chitinpanzers ist die Cuticula äußerst schwach entwickelt (z. B. *Cut*, *St* u. *Tg*, Fig. 15, Taf. 4; Fig. 1 u. 2, Taf. 5), so daß die einzelnen Segmentalplatten nur bei starken Vergrößerungen deutlich erkennbar sind. Es ist keine scharfe Teilung des Körpers in Thorax und Abdomen vorhanden. Der gesamte Körper zerfällt in 15 Segmente, 3 thoracale (Ths^1—Ths^3) und 12 abdominale (Ads^1—Ads^{12}).

In der hintersten Abdominalpartie liegen Tergite und Sternite ziemlich dicht nebeneinander; an den übrigen Stellen sind sie durch breitere Zonen voneinander getrennt, an denen der Körper nur durch eine äußerst dünne Cuticula bedeckt ist (Cuticularzonen; *Cutz*, Fig. 1, 3, 4, 6 u. 9, Taf. 3; Fig. 7 u. 13, Taf. 4), welche auf Schnitten durch eine sehr feine Linie dargestellt ist (*Cut*, Fig. 15, Taf. 4).

Die Länge des Weibchens erreicht ca. 1 mm; die mittlere Breite übersteigt kaum 150—250 μ, die größte Breite fällt auf die vordere Partie des Abdomens. Die Männchen sind kleiner als die Weibchen

— bis $^3/_4$ mm Länge — und haben die hintere Partie des Abdomens etwas nach oben, dorsalwärts, gebogen (*hAb*, Fig. 2, Taf. 3).

Der Kopf ist sehr klein (ca. $^1/_{10}$ der Gesamtlänge des Körpers) und kaum halb so breit wie die mittlere Körperbreite (*Kf*, Fig. 1—4, 6 u. 10, Taf. 3; Fig. 14, Taf. 5; auch Fig. 1, Taf. 4). Er ist orthognath, eiförmig, schwach nach vorn verlängert und sehr deutlich vom Thorax abgeschnürt (Fig. 4, Taf. 3). Die Ventralfläche des Kopfes ist schwach abgeplattet (*vFl*, Fig. 18 u. 19, Taf. 3). Die Dorsalfläche zieht im Querschnitt halbkreisförmig aus (*dFl*). Die breitere hintere Partie des Kopfes ist abgerundet (*hP*, Fig. 4, Taf. 3) und stark dorsalwärts gewölbt (Fig. 10, Taf. 4), so daß sie oft die vordere Partie des 1. Thoracalsegments bedeckt (*Kf*, *Ths*^{1}, Fig. 4 u. 19, Taf. 3). An der Dorsalfläche der vordern Kopfpartie inserieren die ziemlich kurzen fadenförmigen Antennen (*An*, Fig. 1—4 u. 7, Taf. 3). Sie bestehen aus homonomen, kugligen oder halbkugligen Gliedern (*Angl*, Fig. 8), an denen Kränze kurzer Haare erkennbar sind (*Hk*), und brechen äußerst leicht ab.[1] Die Endglieder der Antennen sind oval oder in die Länge gezogen (*Egl*, Fig. 7, Taf. 3).

Die Mundöffnung ist oval, ziemlich breit und liegt ventral ganz vorn an der Spitze des Kopfes (*Mf*, Fig. 1, 6, 10, Taf. 4; Fig. 14, Taf. 5; Fig. 1, Taf. 4). Augen fehlen. Die ganze Oberfläche des Kopfes ist mit sehr zahlreichen kurzen Härchen bedeckt (*H*, Fig. 4, Taf. 3).

Auf der Dorsalfläche des Chitinpanzers des Kopfes (Epicranium) ist keine Naht vorhanden (*Kf*, Fig. 4, Taf. 3). Auf der abgeplatteten Ventralfläche ist eine deutliche Längsnaht erkennbar, die von der Halsbasis bis zur Mundöffnung median verläuft (*Ll*, Fig. 1, Taf. 4). Im Epicranium kann man also 2 Öffnungen erkennen, die beide ventral liegen, eine vordere oder Mundöffnung (*Mf*) und eine hintere, von welcher der Hals ausgeht (*Hs*).

Schon bei schwachen Vergrößerungen kann man im Kopfe besondere helle, stark lichtbrechende, ovale oder kuglige Gebilde erkennen (*iE*, Fig. 2—4, Taf. 3), die sehr an die Linsen der Ocellen erinnern. Es sind 10 solcher Gebilde im Kopfe vorhanden, die regelmäßig in 2 seitlichen und einer mittlern Querreihe angeordnet

---

[1] Das Fehlen der Antennen beim *Acerentomon* SILVESTRI's scheint mir aus diesem Grunde ziemlich verdächtig. Vielleicht sind die von SILVESTRI als „Ocellen" bezeichneten Gebilde nichts anderes als die Anheftungsstellen der kurzen leicht abbrechenden Antennen.

liegen, wie dies aus Fig. 4, Taf. 3 hervorgeht. Außerdem sind noch 5 solcher Gebilde in der ventralen Partie des 1. Thoracalsegmentes vorhanden, wo sie unregelmäßig zerstreut liegen (*iE*, Fig. 6, Taf. 3). Eine genauere Untersuchung zeigt, daß alle diese Gebilde als besondere „innere Einschlüsse“ (*iE*, Fig. 18 u. 19, Taf. 3) im Innern des Körpers liegen, wobei diese Einschlüsse stets von einer breitern hellen Zone umgeben sind (*Zz*, Fig. 9, Taf. 3). Manchmal kann man um diese Zone herum noch eine Schicht länglicher Zellen erkennen mit undeutlichen Grenzen und ovalen Kernen (*Zs*). Im Kopfe liegen diese Einschlüsse näher an dessen Dorsalfläche (Fig. 18 u. 19, Taf. 3), im 1. Thoracalsegment dagegen in der Hypodermis, die das Sternit auskleidet. Die Bedeutung dieser „Einschlüsse“ bleibt ganz unklar. Vielleicht haben wir es hier mit besondern Drüsen zu tun (ähnlich den Grassi'schen Drüsen bei *Campodea*); es ist aber auch möglich, daß dieselben den Tömösvary'schen Organen entsprechen. Besonders rätselhaft ist ihr Vorhandensein im 1. Thoracalsegment.

Die Mundteile. Die Mundteile (Fig. 1—5, Taf. 4), die man durch Maceration des Kopfes leicht isolieren kann, sind entognath, saugend und bestehen aus Oberlippe (Fig. 2), 2 stachelförmigen Mandibeln (Fig. 3), 2 Maxillen mit langem, 4gliedrigem Taster (Fig. 4) und einer Unterlippe aus 2 getrennten Hälften, mit je einem kurzen 3gliedrigen Taster (Fig. 8). Die Mundhöhle ist groß und dringt ziemlich tief in den Kopf hinein (*Mh*, Fig. 1, Taf. 4).

1. Die Oberlippe (*Ol*, Fig. 4, 6 u. 10, Taf. 3; Fig. 1 u. 2, Taf. 4) ist eine kleine, schwach verdickte Querplatte, die vorn abgerundet und vom Epicranium durch eine deutliche Quernaht getrennt ist (*Ql*, Fig. 4, Taf. 3). Von der ventralen Kopfseite betrachtet sieht sie dreieckig aus (Fig. 2, Taf. 4). An ihrer ventralen Fläche befinden sich 2 kleine zugespitzte Zähnchen (*Z*), die nach vorn einander genähert sind. Der vordere Lippenrand ist mit einer Reihe kurzer starker Borsten besetzt (*Br*).

2. Die Mandibeln (Fig. 3, Taf. 4; *Man*, Fig. 1, Taf. 4) sind lange stachelförmige Gebilde mit einer breitern, flachen, proximalen Partie, die in den Kopf eingeschlossen ist, und einer schmälern, nach innen gebogenen distalen Partie, die frei in der Mundhöhle liegt und stark zugespitzt ist.

3. Jede Maxille (*Max*, Fig. 1, Taf. 4) besteht aus einer hintern, kleinern, gebogenen Basalplatte (*Cardo*; *Ca*, Fig. 1 u. 4, Taf. 4), die quer zu den Kopfrändern liegt, und einer großen vordern Platte (*Max*)

mit dem Taster (*Ta*). Die Basalplatte heftet sich mit ihrem Hinterrande an dem Tentorium an (*Ten*, Fig. 1, Taf. 4). Die vordere Partie stellt eine breite und stark verlängerte dreieckige Platte dar (*Max*, Fig. 4, Taf. 4), die sich distal in 2 kurze mit langen Borsten versehene Vorsprünge fortsetzt (Lobus externus und internus: *Lob*). Der Taster ist ein langer, 4gliedriger Anhang, der sich stets außerhalb der Mundhöhle hervorstreckt (*Max*, Fig. 4 u. 6, Taf. 3; *To*, Fig. 1, Taf. 4). Sein Basalglied (*Bgl*, Fig. 4, Taf. 4) heftet sich an dem Außenrande der vordern Partie der Maxillarplatte in der Nähe ihrer beiden distalen Loben an. Es ist breit und lang und erstreckt sich bis zu der Basis der Oberlippe. Die übrigen Glieder sind kurz, homonom und stark behaart.

4. Unterlippe. Jede der beiden Hälften der Unterlippe (*Ul*, Fig. 5, Taf. 4) stellt eine dreieckige Platte dar, deren innerer Rand vorn fast geradlinig, der äußere dagegen schwach gebogen ist. Nach vorn zu bildet sie 2 breite, aber kurze Vorsprünge (*Lob*), die mit wenigen langen Borsten versehen sind. An die Mitte der Platte, unterhalb der beiden Vorsprünge, heftet sich der 3gliedrige Taster an (*Ta*), der kaum halb so lang ist wie derjenige der Maxillen. Sein Basalglied (*Bgl*) ist kurz und oval, die 2 übrigen Glieder länglich und behaart. Von dem vordern äußern Rande des Basalgliedes erhebt sich eine starre lange Borste, die sich bis zu der Spitze des Tasters erstreckt (*B*).

Tentorium (*Ten*, Fig. 1, Taf. 5). Das Tentorium besteht aus 2 Ästen, die ein halbkreisförmiges Aussehen besitzen und im Innern des Kopfes liegen. In der Höhe der vordern Partie der Unterlippe liegen sie ziemlich nahe aneinander. Nach vorn zu liegen sie an beiden Kopfseiten, gabeln sich und befestigen sich am Epicranium. Nach hinten zu verlaufen sie schräg zueinander, nach den Kopfseiten divergierend, als 2 geradlinige Stränge in die hintere Kopfpartie, wo sie frei in der Kopfhöhle enden. Vor den Hinterspitzen beider Äste gehen je 2 seitliche Zweige ab. Die hintern Zweige verlaufen quer zum Cardo der entsprechenden Maxillen; mit ihren vordern Zweigen verbinden sich beide Hauptstränge in der Kopfmitte miteinander.

Der Hals, welcher, wie bereits erwähnt, von der ventralen Fläche der hintern Partie des Kopfes ausgeht (*Hs*, Fig. 1, Taf. 4), hat das Aussehen eines breiten Bandes (*Hs*, Fig. 1—3, Taf. 3), dessen Oberfläche mit einer äußerst dünnen Cuticula bedeckt ist und schwach gerunzelt erscheint.

Thorax. Von den 3 Thoracalsegmenten ist das erstere kleiner als die 2 homonomen übrigen (*Ths*[1]—*Ths*[3], Fig. 2, 3 u. 10, Taf. 3; Fig. 14, Taf. 5). Das Sternit des 1. Segments ist länger als breit (*Ths*[1], Fig. 6, Taf. 3), im ganzen fast von gleicher Größe wie die Sternite der übrigen 2 Thoracalsegmente (*Ths*[2], *Ths*[3], Fig. 1, Taf. 3). Das Tergit dagegen ist äußerst klein (*Ths*[1], Fig. 2 u. 3, Taf. 3) und oft von der hintern Partie des Kopfes bedeckt (Fig. 4, Taf. 3). Auf Totalpräparaten ist daher das 1. Segment nur von der ventralen Körperseite gut erkennbar (Fig. 1, Taf. 3).

Die Chitinplatten aller Thoracalsegmente sind durch breitere Cuticularzonen voneinander getrennt (*Cutz*, Fig. 1, 3 u. 6, Taf. 3); sie sind von viereckiger (*Ths*[3], Fig. 5, Taf. 3) oder trapezoidaler Gestalt mit abgerundeten Ecken und alle äußerst dünn. Alle Sternite sind ganz flach (*St*, Fig. 14 u. 15, Taf. 4) und kleiner als die Tergite (*Tg*), welche im Querschnitt schwach gebogen erscheinen. Die Sternite tragen in ihrer submedianen Partie die Füße (*Fs*[1]—*Fs*[2], Fig. 1—3 u. 5, Taf. 3). An den vordern und den hintern Rändern der Chitinplatten, und zwar der ventralen wie auch der dorsalen, sitzen Reihen ziemlich langer Haare. Einen gut zu unterscheidenden Endothorax konnte ich nur im 3. Segment erkennen. Derselbe ist auch auf Totalpräparaten als eine mediane Längslinie erkennbar (*End*, Fig. 5, Taf. 3). Flügelorgane fehlen gänzlich.

Thoracalfüße. Das vordere Fußpaar (*Fs*[1], Fig. 1—4, Taf. 3) ist stets nach vorn gerichtet und länger als die beiden andern Paare (*Fs*[2], *Fs*[3]). Im übrigen sind alle Paare einander ziemlich gleich. Jedes Bein (Fig. 11 u. 12, Taf. 3) besteht aus der dreieckigen Coxa (*Co*, Fig. 4—6, 11 u. 12, Taf. 3), dem kurzen, schmalen Trochanter (*Tr*, Fig. 11, 12 u. 14), dem schwach abgeplatteten, langgestreckten Femur (*Fe*), der kurzen Tibia (*Ti*) und dem eingliedrigen Tarsus (*Tar*; auch Fig. 13, Taf. 3), der mit einem langen Stachel endet (*Est*, Fig. 13 u. 14, Taf. 3).

Alle Beine sind sehr stark behaart (*H*). Am Tarsus sitzen, zwischen den langen und feinen Haaren (*H*, Fig. 14, Taf. 3), nahe dem Endstachel (*Est*), noch besondere kurze, sichelförmige Borsten, die wahrscheinlich Tastorgane darstellen (*Tbt*).

Abdomen (*Ab*, Fig. 2, Taf. 3; Fig. 10 u. 14, Taf. 5). Das Abdomen besteht aus 12 Segmenten (*Ads*[1]—*Ads*[12], Fig. 1, Taf. 3) und trägt keine endständigen Anhänge oder Cerci. Seine Länge übertrifft die Hälfte der Gesamtlänge des Körpers. Die ersten 8 Segmente sind sehr breit (*Ads*[1]—*Ads*[8], Fig. 8, Taf. 3; *Ads*[7], *Ads*[8], Fig. 15; Ads^5—Ads^8, Fig. 13, Taf. 4) und durch ebenfalls breite Cuticularzonen voneinander getrennt (*Cutz*). Besonders groß sind das 4.—7. Abdominalsegment beim Weibchen. Die letzten 4 (9.—12.) Segmente (Ads^9—Ads^{12}, Fig. 1 u. 15, Taf. 3) sind sehr schmal; ihre Chitinplatten liegen dicht nebeneinander ohne erkennbare Cuticularzone. Die Gesamtlänge aller dieser letztern Segmente erreicht kaum $^1/_8$ der Abdominallänge und ist beim Weibchen manchmal nicht größer als ein einziges der mittlern Segmente. Man kann demnach diese Segmente als „Endanhang“ des Abdomens bezeichnen (*Ean*, Fig. 2, Taf. 3; Fig. 10 u. 14, Taf. 5), im Vergleich mit der übrigen Partie [oder dem „echten Abdomen“ (*Ab*)].

Die Tergite des 1.—8. Abdominalsegments, also des echten Abdomens, sind bedeutend größer als die entsprechenden Sternite, dachförmig gebogen und mit ihren Seitenrändern nach der Ventralfläche des Körpers gerichtet (Ads^5—Ads^8, Fig. 13, Taf. 4). Auf Querschnitten erscheinen sie fast halbkreisförmig (*Tg*, Fig. 3—6, Taf. 5). Die Sternite sind bedeutend kleiner (St^5—St^8, Fig. 13, Taf. 4) und fast ganz flach (*St*, Fig. 3—6, Taf. 5).

Im Endanhang sind die Tergite wie auch die Sternite schwach halbkreisförmig gebogen (Fig. 9, Taf. 5), alle fast gleichgroß und liegen hier mit ihren Rändern ziemlich dicht aneinander.

Auf den hintern Rändern aller Abdominalplatten sind Reihen von je 8 Borsten vorhanden, deren Aussehen und Länge man leicht aus Fig. 13, Taf. 4 und Fig. 15 u. 16, Taf. 3 (*Br*) erkennen kann.

Das 12. oder Endsegment (Ads^{12}, Fig. 16, Taf. 3) besitzt dreieckige, nach hinten zugespitzte Chitinplatten, an denen zahlreiche lange Borsten in je 3 Querreihen sitzen (Br^1—Br^3).

Auf der Ventralfläche des Abdomens treten auf den Segmenten 1—4 die Abdominalfüße auf (Adf^1—Adf^4, Fig. 1 u. 2, Taf. 3; Fig. 14, Taf. 5). Die Genitalöffnung ist paarig und liegt ventral und seitlich in der Cuticularzone, zwischen dem 8. und 9. Segment (*Gp*, Fig. 15, Taf. 3; Fig. 13, Taf. 4).

Abdominalfüße. An den hintern Ecken der Sternite des 1.—4. Abdominalsegments sitzen besondere, nach hinten gerichtete Anhänge, die an den ersten 3 Segmenten 2gliedrig, am 4. dagegen 1gliedrig sind.

Die 2gliedrigen Anhänge (Adf^1—Adf^3, Fig. 6, Taf. 4) sind ziemlich lang und auf ihrer Ventralfläche durch eine Querfalte in 2 fast gleichlange Glieder getrennt: ein breiteres Basalglied (*Bgl*, Fig. 6—9, Taf. 5) und ein flaches Endglied (*Egl*).

Das Basalglied ist dreieckig mit abgerundeten Ecken und konvexem Außenrande. Es ist durch eine feine Längsrinne (*Ll*, Fig. 7 u. 8) vom mittlern Teile des Sternits (*St*) getrennt und setzt sich nach vorn in eine sich verflachende Ecke fort. Das Basalglied verläuft gewöhnlich schräg zur Ventralfläche des Körpers. Auf seiner Oberfläche sind nur wenige Borsten vorhanden. Das Endglied ist flach (*Egl*, Fig. 6) und oval (Fig. 7), mit wenigen langen Haaren besetzt. Die Vorderspitze des Gliedes bildet einen kleinen dorsalen Vorsprung, auf welchem ein langes Haar sitzt (*Eh*, Fig. 7—10).

Von der Innenfläche der Sternite der entsprechenden Segmente gehen einige Muskeln in das Innere des Basalgliedes ab, die dort in verschiedener Richtung verlaufen und das Endglied erreichen (*M*, Fig. 10, Taf. 4). Unter den Elementen der stark entwickelten Hypodermis der Endglieder (*Hp*) sind einige besondere, sich stärker färbende, wahrscheinlich drüsige, Zellen zu erkennen (*Dz*, Fig. 7, 9 u. 10).

Die 1gliedrigen Anhänge des 4. Abdominalsegments (Fig. 11, Taf. 4 und *Adf*^{4}, Fig. 1 u. 2, Taf. 3; Fig. 6, Taf. 4; Fig. 14, Taf. 5) sind bedeutend kürzer als die 2gliedrigen und liegen dicht an den hintern Ecken des Sternits. Nach ihrer Basis, die von einer Duplikatur der Cuticula umgeben ist, gehen von der Mitte des Sternits schwach entwickelte Muskelfasern ab.

Die ersten 3 Paare von Abdominalfüßen bei *Protapteron* entsprechen demnach im allgemeinen dem 1. Abdominalfußpaar bei *Campodea* und *Acerentomon*. Das letzte Paar dagegen kann man mit dem 2. und 3. Paare von Abdominalanhängen bei *Acerentomon* vergleichen.

Innere Organisation.

Die innere Organisation von *Protapteron* wurde von mir nur in ihren Hauptzügen untersucht. Die fraglichen Seiten der Organisation der Thysanuren in bezug auf *Protapteron* konnte ich, wegen der geringen Dimensionen des Tieres und großer technischer Schwierigkeiten der Untersuchung, leider nicht berücksichtigen.

Die Körperwand besteht aus einer sehr dünnen Cuticula und einer gut entwickelten Hypodermis, die aus platten Epithelzellen besteht und deren Grenzen oft deutlich erkennbar sind (*Hp*, Fig. 2, 3 u. 6, Taf. 5; Fig. 15, Taf. 4). Am stärksten ist die Hypodermis im Kopfe (*Hp*, Fig. 18 u. 19, Taf. 3) und in den letzten Abdominalsegmenten entwickelt (Fig. 9, Taf. 5).

Der allgemeine Verlauf und Bau der Muskeln bei *Protapteron* (*M*, *drM* und *LM* der Figg.) entspricht vollständig den Verhältnissen bei den niedern Apterygoten.

Darmkanal. Der Darmkanal (Fig. 14, Taf. 5) verläuft fast geradlinig und zerfällt in eine vordere Partie oder den Ösophagus (*Oe*), eine mittlere oder den Magen (*Mg*) und eine hintere oder den eigentlichen Darm (*Dk*).

Speicheldrüsen. In der hintern Kopfpartie liegt 1 Paar besonderer Drüsen, die das Aussehen runder Bläschen haben und sowohl auf Schnitten (*Sdr*, Fig. 19, Taf. 3) wie manchmal auch auf Totalpräparaten zu erkennen sind (*Sdr*, Fig. 10, Taf. 3). Ferner erblickt man auf Querschnitten durch die hintere Kopfpartie häufig einen stark gewundenen, von Hypodermis umhüllten, dabei äußerst schmalen Ausführgang dieses Bläschens (*Ak*, Fig. 18 u. 19, Taf. 3). Der weitere Verlauf dieses Kanals verliert sich zwischen den Muskeln der vordern Kopfpartie. Diese Drüsen bezeichne ich als Speicheldrüsen, da sie sowohl in ihrem allgemeinen Bau wie auch nach ihrer Lage im ganzen vollständig denjenigen der übrigen Thysanuren entsprechen.

Die vordere Partie des Darmes — der Ösophagus (*Oe*, Fig. 10, Taf. 3; Fig. 14, Taf. 5) — stellt ein einfaches, im Querschnitt kreisförmiges Rohr dar (Fig. 15, Taf. 4), welches bis zur Höhe des Abdomens fast geradlinig verläuft. Im Bereiche der hintern Partie des Thorax bildet der Ösophagus eine schwache Erweiterung (*Oe*, Fig. 14, Taf. 4), die man vielleicht als Saugmagen bezeichnen kann. Die Dicke der Wände nimmt in dieser Erweiterung etwas zu. Im übrigen Verlaufe des Ösophagus bestehen dessen Wände aus schmalen, platten Epithelzellen mit deutlichen Grenzen.

Der Magen liegt im 1.—4. Abdominalsegment (*Mg*, Fig. 14, Taf. 5) in Gestalt eines ziemlich breiten, dünnwandigen Sackes (Fig. 1, Taf. 5). Die Wände des Magens, die in seiner hintern Partie etwas dicker sind als in der vordern (*Mg*, Fig. 2, Taf. 5), bestehen aus kleinen kubischen Epithelzellen mit großen Kernen und sehr deutlichen Zellgrenzen.

Der eigentliche Darm stellt ein sehr schmales Rohr dar. In seiner vordern Partie, die man als Mitteldarm bezeichnen kann, besteht seine Wand aus wenigen (3—4) großen und im Querschnitt oft dreieckigen Zellen (*Md*, Fig. 3—7, Taf. 5). Die hintere Partie (unterhalb der Genitalporen) oder der Enddarm (*Ed*, Fig. 9, Taf. 5) hat dünne Wände aus niedrigen, flachen Epithelzellen mit undeutlichen Grenzen.

Zwischen Mitteldarm und Magen (im 4. Abdominalsegment) liegen 6 Malpighi'sche Gefäße (*Mpg*^{1}—*Mpg*^{6}, Fig. 3 u. 14, Taf. 5), die nach vorn gerichtet sind und den Darmkanal kreisförmig umhüllen (*Md*). Sie erscheinen als sehr kurze, papillenähnliche Auswüchse der Darmwandung. Der After liegt terminal zwischen beiden Platten des letzten Segments (*A*, Fig. 14, Taf. 5; Fig. 15, Taf. 3).

Nervensystem. Das Nervensystem (Fig. 17, Taf. 3; Fig. 10, Taf. 5) besteht aus einem Cerebral- und einem untern Schlundganglion sowie einer Bauchkette von 3 thoracalen und 7 (8) abdominalen Ganglien.

Das Cerebralganglion (*Cgl*, Fig. 10, Taf. 3; Fig. 14, Taf. 5) ist groß, liegt quer in der mittlern Partie des Kopfes und gibt kurze Lappen nach vorn und nach hinten ab. Seine dorsale Fläche liegt der Kopfhypodermis dicht an. Von seinen beiden Seiten verlaufen kurze Commissuren nach dem Unterschlundganglion (*Ugl*, Fig. 17, Taf. 3; Fig. 14, Taf. 5), welches in der hintern Kopfpartie der Hypodermis anliegt und nach vorn 3 kurze Lappen aussendet. Eine mediane Längsnaht ist auf Querschnitten deutlich in beiden Ganglien zu erkennen.

Alle Ganglien der Bauchkette (Fig. 17, Taf. 3 u. Fig. 14, Taf. 5 [1]) sind doppelt vorhanden (z. B. *Thgl*^{2}, Fig. 14, Taf. 4; *Agl* u. *Agl*^{1}, Fig. 12, Taf. 4) und durch doppelte, gut erkennbare Längscommissuren untereinander verbunden (*Lk*^{1}, *Lk*^{2}; Fig. 17, Taf. 3; Fig 12, Taf. 4; Fig. 1, 3 u. 10, Taf. 5). Nur die 2 letzten Ganglien im 7. und 8. Abdominalsegment sind durch eine breite, aber dünne Nervenschicht miteinander verbunden (*Agl*,^{7}, *Agl*,^{8} Fig. 13, Taf. 4). Diese beiden Ganglien sind demnach gewissermaßen miteinander verschmolzen, so daß die Zahl der Bauchganglien auch nur 7 betragen kann. Alle übrigen Ganglien sind gleichgroß und stehen in engem Zusammenhang mit der Hypodermis. Von dem letzten Ganglion gehen 2 Längsstämme ins 9.—12. Abdominalsegment ab (*Ln*, Fig. 10, Taf. 5).

Spezielle Sinnesorgane wurden nicht gefunden.

Tracheensystem. Man kann auf der dünnen Cuticula deutlich 2 Paar einfacher Stigmen an beiden Körperseiten im 2. und 3.

---

[1] *Thgl*^{1}—*Thgl*^{3}, Fig. 17, Taf. 3; *Thgl*^{2}, Fig. 14, Taf. 4; *Thgl*^{1}—*Thgl*^{3}, *Agl*^{1}—*Agl*^{8}, Fig. 10 u. 14, Taf. 5, sowie *Agl*^{4}, Fig. 2, *Agl*^{6}, Fig. 4 u. *Agl*^{7}, Fig. 6, Taf. 5.

Thoracalsegment erkennen (*Stg*¹, *Stg*², Fig. 3—6, Taf. 3). Da die Tiere lebend von mir nicht beobachtet worden sind, konnte ich das Tracheensystem auch nicht genauer studieren. Untersuchungen von macerierten Exemplaren, von Totalpräparaten usw. haben gezeigt, daß die Tracheen einerseits nicht miteinander kommunizieren, andrerseits einfache Röhrchen ohne Spiralfaden darstellen (ähnlich wie bei *Campodea*). Es sind also bei *Protapteron* mindestens 4 voneinander unabhängige Teile des Tracheensystems vorhanden. Ein so einfacher Bau des Tracheensystems läßt sich leicht durch die schwache Entwicklung des Chitinpanzers erklären. Neben der Tracheenatmung findet hier sicher noch eine Hautatmung statt.

Wie das Tracheensystem, so konnte auch das Gefäßsystem nicht genau untersucht werden. Auf Querschnitten kann man in der mittlern Partie des Abdomens ein medianes Dorsalgefäß sehr deutlich erkennen (*Dg*, Fig. 4, 6, 8 u. 14, Taf. 5). Sein weiterer Verlauf sowie die Zahl der Ostien konnten nicht festgestellt werden.

Fettkörper. Der Fettkörper erreicht seine stärkste Entwicklung im Thorax und in der vordersten Partie des Abdomens. Im Kopfe und in der hintern Partie des Abdomens konnte ich keine Spuren desselben auffinden. Im Thorax stellt der Fettkörper einen breiten Strang dar, der sich nach vorn allmählich verschmälert und im Halsteile endet (*Fk*, Fig. 10, Taf. 3). Im 1. Thoracalsegment bedeckt er den Ösophagus von oben her, in den übrigen Thoracalsegmenten umhüllt er denselben kreisförmig fast allseitig und bildet zwischen den dorsoventralen Muskeln seitliche Lappen (*Fkl*, Fig. 15, Taf. 4). Nach hinten zu setzt er sich in das Abdomen als eine breite Masse fort, die zwischen Ösophagus und Nervenkette liegt. Im Abdomen liegt der Fettkörper in Gestalt von zwei länglichen Massen beiderseits vom Darmkanal angeordnet (*Fk*¹, *Fk*², Fig. 1—3, Taf. 5); außerdem finden sich noch 2 schmälere Stränge zwischen den dorsoventralen Muskeln oder den Gonaden und den Körperseiten, welche näher der Dorsalfläche liegen (*Fkl*, Fig. 2, Taf. 5). Die thoracale Partie des Fettkörpers färbt sich viel intensiver als die im Abdomen liegenden Abschnitte, da in derselben neben Fettröpfchen auch noch zahlreiche eosinophile Körnchen eingeschlossen sind. Auf Schnitten hat der Fettkörper überall das gewöhnliche Aussehen eines protoplasmatischen Netzwerkes, einer Art Syncytium, innerhalb dessen kleine Kerne zerstreut angeordnet liegen.

Geschlechtsorgane. Die Gonaden, sowohl die weiblichen als auch die männlichen, sind paarig und stellen je einen länglichen

Schlauch dar, welcher distalwärts allmählich schmäler wird. Bei den Männchen sind die Gonaden relativ kurz und reichen nach vorn nur bis zur Mitte des Abdomens (d. h. etwa bis zur Höhe des 5. Segments; *Hd*, Fig. 13, Taf. 5); bei den Weibchen dagegen sind sie viel länger und reichen bis zum Thorax (*Ov*, Fig. 11). Die Genitalöffnungen sind, wie bereits erwähnt, paarig, ziemlich klein und liegen ventral in der Cuticularzone zwischen dem 8. und 9. Abdominalsegment an den Seiten des Körpers (*Gp*, Fig. 15, Taf. 3; Fig. 13, Taf. 4; Fig. 11, 13 u. 14, Taf. 5). Besondere Copulationsorgane oder Borsten wurden nicht gefunden.

In reifen Exemplaren liegen die Genitalschläuche unterhalb des Darmkanals, der entweder durch dieselben stark abgeplattet ist oder dorsalwärts zwischen den beiden einander berührenden Gonaden und dem Dorsalgefäß liegt (*Md*, *Ov* oder *Ovd*, Fig. 5 u. 8, Taf. 5).

a) Männliche Geschlechtsorgane. Bei den Männchen (Fig. 13, Taf. 5) stellt jeder Schlauch ein kurzes Rohr dar, welches in eine längliche distale Partie — den eigentlichen Hoden (*Hd*) — und eine proximale Partie zerfällt, an welcher man das Vas deferens (*vd*) und den Ductus ejaculatorius (*de*) unterscheiden kann. Eine seitliche Erweiterung der proximalen Partie, die nach vorn gerichtet ist, bildet die Vesicula seminalis (*vs*).

Beide Hoden bestehen aus je einem Zellenstrang (*Hd*, Fig. 4 u. 6, Taf. 5) mit einer Hülle aus platten Epithelzellen. Die Zellen des Stranges verwandeln sich in die länglichen, sehr kleinen Spermatozoen, welche sich hier im Vas deferens ansammeln. Das Vas deferens ist ein schmales Rohr, dessen Wände aus großen Epithelzellen mit deutlichen Kernen besteht. Der Ductus ejaculatorius ist ein breiteres Rohr aus platten Epithelzellen, welches von einer dünnen Cuticula ausgekleidet ist.

b) Weibliche Geschlechtsorgane (Fig. 11, Taf. 5). Das eigentliche Ovarium (*Ov*), welches mit einer dünnen Membran versehen ist (*Ovh*, Fig. 7 u. 12), besteht aus einer Reihe Eizellen (*E*, Fig. 13, Taf. 4; Fig. 11, 12 u. 7, Taf. 5), zwischen welchen Dotterzellen (?) mit undeutlichen Grenzen liegen (*Dtz*, Fig. 11 u. 12, Taf. 5). Die größern und reifern Eier liegen in der breiten caudalen Partie des Ovariums. Die rostrale, schmälere Partie, welche in der vordern Hälfte des Abdomens liegt, besteht aus kleinern, länglichen Zellen. Jedes Ovarium setzt sich in ein kurzes, schwach gebogenes Rohr (Oviduct; *Ovd*, Fig. 13, Taf. 4; Fig. 8 u. 11, Taf. 5) fort, das aus platten Epithelzellen besteht. In der

Höhe des 7. Segments bildet jeder Oviduct eine seitliche Erweiterung (*Erw*, Fig. 13, Taf. 4), die in zwei Taschen ausläuft: eine längere, vordere (wahrscheinlich die Bursa copulatrix, *bc*) und eine breite, hintere — das Receptaculum seminis (*rs*).

Allgemeines.

Wie aus dieser kurzen Beschreibung der äußern Körperform sowie der innern Organisation von *Protapteron* hervorgeht, ist dieses Insect durch folgende Merkmale charakterisiert:

1. Körper spindelförmig; er zerfällt in den Kopf mit kurzen fadenförmigen Antennen und 15 Segmente (3 thoracale, 12 abdominale) mit äußerst schwacher Entwicklung des Chitinpanzers. Eine scharfe Trennung in Thorax und Abdomen ist nicht vorhanden. Die letzten 4 Segmente (9.—12. Abdominalsegment) sind klein und schmal.

2. Am 1.—4. Abdominalsegment sind je 1 Paar Abdominalfüße vorhanden, von welchen die 3 vordern 2gliedrig sind.

3. Flügel, Cerci und besondere Copulationsanhänge fehlen.

4. Mundteile entognath, saugend.

5. 6 Malpighi'sche Gefäße. Darmkanal geradlinig mit 1 Paar Speicheldrüsen.

6. Tracheensystem ohne Anastomosen und Spiralfaden. Zahl der beobachteten Stigmen 2.

7. Das Nervensystem besteht aus dem Cerebral- und untern Schlundganglion und einer Bauchkette aus 11 Ganglien mit doppelten Längscommissuren. Die 2 letzten Ganglien sind halb miteinander verschmolzen.

8. Genitalporen paarig. Hoden und Ovarien einfache, miteinander nicht anastomosierende Schläuche.

Nach allen diesen Merkmalen gehört *Protapteron* zweifellos zu den Apterygoten, und zwar zu den primitivsten Thysanuren. Für eine solche Annahme spricht die schwache Entwicklung des Chitinpanzers, die große Zahl von Segmenten, die paarigen Genitalporen, besonders aber das Vorhandensein von 4 Paaren von Abdominalfüßen. Von allen bis jetzt bekannten Thysanuren steht *Protapteron* einerseits *Acerentomon*, andrerseits *Campodea* am nächsten.

Als Merkmale, die sowohl *Protapteron* als auch *Acerentomon* zukommen, kann man bezeichnen: die gesamte äußere Körperform (Absonderung des Kopfes, Bau der Beine, schwache Teilung in Thorax und Abdomen, Behaarung usw.); Bau der Mundteile nach demselben Typus; Vorhandensein von 3 Paaren Abdominalfüßen; Fehlen der Cerci. Die Hauptunterschiede zwischen *Protapteron* und *Acerentomon* sind: in erster Linie das Vorhandensein von Antennen bei *Protapteron*, die bei *Acerentomon* fehlen; ferner das Fehlen eines Copulationsapparats bei dem erstern, welcher bei *Acerentomon* gut entwickelt ist. Außerdem besitzt *Protapteron* paarige Genitalporen und eine größere Zahl von Abdominalfüßen als *Acerentomon*.

Nach *Acerentomon* zeigt *Protapteron* mit *Campodea* die größte Ähnlichkeit, wie in den allgemeinen Zügen der innern Organisation so auch in dem Vorhandensein von Abdominalfüßen, obwohl *Campodea* zweifellos auf einer höhern Entwicklungsstufe steht als *Protapteron*. Als Hauptunterschiede in der innern Organisation kann man die Lage der Gonaden unterhalb des Darmkanals und die schwächere Entwicklung des Fettkörpers bei *Protapteron* erwähnen.

Alle diese Unterschiede sind jedoch nicht wichtig genug, um die erwähnten 3 Formen — *Protapteron*, *Acerentomon* und *Campodea* — im System voneinander zu trennen. Sie bilden eine besondere, primitivste Gruppe der Thysanuren, die als *Prothysanura* bezeichnet werden kann, im Gegensatz zu den *Dicellura* Handl. (*Japygidae*, *Projapygidae*) und den höher stehenden oder echten Thysanuren (*Euthysanura* mihi). Von den Prothysanuren ist *Campodea* die am höchsten entwickelte Form.

Die ganze Gruppe der Thysanuren kann man also folgenderweise darstellen:

Thysanura	*Prothysanura*	*Protapteron* *Acerentomon* *Campodea*
	Dicellura	*Japygidae* *Projapygidae*
	Euthysanura	*Machiloidea* *Gastrotheoidea* *Lepismatidae*

Die von Silvestri begründete Gruppe der „Protura" der Apterygoten kann meiner Ansicht nach nur dann angenommen werden, wenn das vollständige Fehlen von Antennen bei *Acerentomon* bewiesen sein wird, und zwar sowohl bei den erwachsenen Exemplaren wie auch bei Embryonen, ferner wenn wir die innere Anatomie dieser Form besser kennen lernen werden. Jedenfalls weist das Fehlen von Antennen und die geringere Zahl von gegliederten

Abdominalfüßen bei dem SILVESTRI'schen *Acerentomon* nicht darauf hin, daß wir es hier nicht mit einer Urform der Thysanuren zu tun haben.

Als die niederste Form der Prothysanuren und als Ausgangsform aller bis jetzt bekannten Apterygoten überhaupt kann man nur *Protapteron* betrachten. Nach allen oben angeführten Haupteigentümlichkeiten in seiner Organisation kann *Protapteron* auch mit den Myriopoden, speziell mit *Scolopendrella*, verglichen werden.

Wenn wir die Apterygota als Ahnen der höhern Insecten betrachten, so wird *Protapteron* in der Reihe der Übergangsformen zwischen den Myriopoden und den Insecten ein neues Zwischenglied darstellen, welches dem Urtypus der Insecten am nächsten steht.

St. Petersburg, im Januar 1909.

Erklärung der Abbildungen.

Allgemeine Bezeichnungen.

A	After
Ab	Abdomen
Adf	Abdominalfuß
Ads	Abdominalsegment
Agl	Ganglion der Bauchkette
Ak	Ausführungskanal der Speicheldrüsen
An	Antennen
Angl	Antennenglieder
B	Borste
bc	Bursa copulatrix
Bgl	Basalglied
Br	Borstenreihe
Ca	Cardo
Cgl	Cerebralganglion
Co	Coxa
Cut	Cuticula
Cutz	Cuticularzone
de	Ductus ejaculatorius
dFl	Dorsalfläche
Dg	Dorsalgefäß
Dk	Darmkanal
Dtz	Dotterzellen
dvM	dorsoventrale Muskeln
Dz	Drüsenzellen
E	Eizelle
Ean	Endanhang des Abdomens
Ed	Enddarm
Egl	Endglied
Eh	Endhaar
End	Endothorax
Erw	Erweiterung
Est	Endstachel
Fe	Femur
Fk	Fettkörper
Fkl	Fettkörperlappen
Fs^1-Fs^3	Thoracalfüße
Gp	Genitalporus
H	Haar
hAb	hintere Partie des Abdomens
Hd	Hoden
Hk	Haarkreis
Hp	Hypodermis
hP	hintere Partie
Hs	Hals
iE	innere Einschlüsse
Kf	Kopf
Lk	Längscommissur
Ll	Längslinie
LM	Längsmuskulatur
Ln	Längsnerv
Lob	Maxillarlobus
M	Muskel
Man	Mandibel
Max	Maxille
Md	Mitteldarm
Mf	Mundöffnung
Mg	Magen

Mh	Mundhöhle
Mpg	MALPIGHI'sche Gefäße
Oe	Ösophagus
Ov	Ovarium
Ovd	Oviduct
Ovh	Ovarialhülle
Ql	Querlinie
rs	Receptaculum seminis
Sdr	Speicheldrüse
St	Sternit
Stg	Stigma
Ta	Taster
Tar	Tarsus
Tbt	Tastborste
Ten	Tentorium
Tg	Tergit
Ths	Thoracalsegment
Ti	Tibia
Tr	Trochanter
Ugl	Unterschlundganglion
Ul	Unterlippe
vd	Vas deferens
vFl	Ventralfläche
VM	ventrale Längsmuskel
vs	Vesicula seminalis
Z	Zahn
Zs	Zellenschicht
Zz	Zwischenzone

Tafel 3.

Fig. 1. *Protapteron indicum.* Weibchen von der ventralen Körperseite gesehen. 135 : 1.

Fig. 2. *Protapteron indicum.* Männchen, von der linken Körperseite gesehen. 135 : 1.

Fig. 3. Vordere Körperpartie von *Protapteron.* Dorsalansicht. 135 : 1.

Fig. 4. Kopf und vorderste Thoracalpartie. Dorsalansicht. 560 : 1.

Fig. 5. Drittes Thoracalsegment. Ventralansicht. 560 : 1.

Fig. 6. Kopf und vorderste Thoracalpartie. Ventralansicht. 400 : 1.

Fig. 7. Eine Antenne. 940 : 1.

Fig. 8. Mittlerer Teil einer Antenne. 1098 : 1.

Fig. 9. Fragliches Organ aus dem Innern des Kopfes. 1160 : 1.

Fig. 10. Schema für den Bau des Kopfes und des 1. Thoracalsegments. 400 : 1.

Fig. 11. 2. Bein. Ventralansicht. 560 : 1.

Fig. 12. 3. Bein. Ventralansicht. 560 : 1.

Fig. 13. Tarsus des 2. Beinpaares. 940 : 1.

Fig. 14. Distale Partie des Tarsus (des 2. Beinpaares). 1160 : 1.

Fig. 15. Hintere Partie des Abdomens. Ventralansicht. 350 : 1.

Fig. 16. 12. Abdominalsegment. Ventralansicht. 1098 : 1.

Fig. 17. Schema der Bauchkette im Thorax.

Fig. 18 u. 19. 2 Querschnitte durch die hintere Kopfpartie. 560 : 1.

Tafel 4.

Fig. 1. Schema der Mundteile und des Tentoriums von der ventralen Kopfseite.

Fig. 2. Oberlippe. Ventralansicht. 1160 : 1.

Fig. 3. Rechte Mandibel. Ventralansicht. 1160 : 1.

Fig. 4. Linke Maxille. Ventralansicht. 1160 : 1.

Fig. 5. Linke Partie der Unterlippe. Ventralansicht. 1098 : 1.

Fig. 6. Ein Umriß der rechten Abdominalfüße. 600 : 1.

Fig. 7. Linke Randpartie des Abdomens in der Höhe des 2. und 3. Abdominalfußpaares. 1160 : 1.

Fig. 8. 2. Abdominalfüße, von innen gesehen. 560 : 1.

Fig. 9. Endglied des 1. Abdominalfußes, von der ventralen Seite gesehen. 1160 : 1.

Fig. 10. Schräger Längsschnitt durch die Spitze eines Fußes. 1160 : 1.

Fig. 11. Letzter Abdominalfuß. 1160 : 1.

Fig. 12. Ein Abdominalganglion der Bauchkette. 1160 : 1.

Fig. 13. Ventralansicht der mittlern Partie des Abdomens in der Höhe des 5.—9. Segments. 350 : 1.

Fig. 14. Querschnitt durch den Thorax in der Höhe des 2. Thoracalganglions. 560 : 1.

Fig. 15. Querschnitt durch den Thorax in der Höhe der hintern Partie des 3. Thoracalsegments. 560 : 1.

Tafel 5.

Fig. 1. Querschnitt durch das 2. Abdominalsegment in der Höhe der vordern Partie des Magens. 560 : 1.

Fig. 2. Querschnitt durch die vordere Partie des 4. Abdominalsegments in der Höhe der hintersten Partie des Magens. 560 : 1.

Fig. 3. Querschnitt durch die hintere Partie des 4. Abdominalsegments in der Höhe der Malpighi'schen Gefäße. 560 : 1.

Fig. 4. Querschnitt durch das 6. Abdominalsegment eines Männchens. 560 : 1.

Fig. 5. Querschnitt durch das 7. Abdominalsegment eines Weibchens. 560 : 1.

Fig. 6. Querschnitt durch das 7. Abdominalsegment eines Männchens. 775 : 1.

Fig. 7. Ein Stück des Querschnitts durch die mittlere Partie des Abdomens eines Weibchens. 560 : 1.

Fig. 8. Ein Stück des Querschnitts durch die hintere Partie des Abdomens eines Weibchens. Halbschematisiert. 560 : 1.

Fig. 9. Querschnitt durch das 11. Abdominalsegment. 940 : 1.

Fig. 10. Schema der Bauchkette im Abdomen.

Fig. 11. Schema der weiblichen Geschlechtsorgane. Ventralansicht. 135 : 1.

Fig. 12. Eine Partie des Ovariums. 776 : 1.

Fig. 13. Schema der männlichen Geschlechtsorgane. 560 : 1.

Fig. 14. Schema des gesamten Darmkanals und seiner Beziehungen zu den Ganglien und Gonaden, von der rechten Körperseite gesehen.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Il sottogenere Papuogryllacris.

Pel

Dre **Achille Griffini**
(R. Istituto tecnico di Genova, Italia).

Intorno alle specie del genere *Gryllacris* Serv. ho in questi ultimi due anni pubblicato vari lavori, fra i quali uno studio monografico delle specie africane e parecchie note sopra specie di diverse regioni; intorno poi alle specie papuane di questo genere ho ora in corso di pubblicazione due lavoretti, nell' uno dei quali [1]) mi sono occupato delle specie ad ali bicolori, macchiate o fasciate, di cui alcune nuove, e nell' altro dei quali [2]) ho descritto tre nuove specie ad ali jaline.

Ben confrontando poi fra loro le *Gryllacris* papuane, di cui ho potuto aver sott' occhi tutte le specie finora note, principalmente abbondanti nelle collezioni del Civico Museo di Storia Naturale di Genova, in quelle del K. Zoologisches Museum di Berlino e in quelle dell' University Museum of Zoology di Oxford, statemi gentilmente comunicate per studio, ho potuto riconoscere che alcune *Gryllacris* ad ali jaline meritano di essere distinte in un gruppo molto naturale, abbastanza ben caratterizzato e facilmente riconoscibile, al quale dò soltanto il valore di sottogenere, constatando che il gen. *Gryllacris*, ricco ormai di oltre duecento specie, richiede una divisione in gruppi naturali.

---

[1]) A. Griffini, Le Gryllacris papuane ad ali bicolori, in: Boll. Lab. Zool. gen. agraria, Portici 1909, Vol. 3.

[2]) A. Griffini, Descrizione di tre nuove Gryllacris della Nuova Guinea, in: Societas entomol., 1909.

Il nuovo sottogenere viene così da me definito:

Gen. ***Gryllacris*** SERVILLE 1831.

(Typus generis: *Gr. signifera* (STOLL), synon. *maculicollis* SERV.)

Papuogryllacris n. subg.

Species Novae Guineae vel insularum proximarum. Tibiis anticis et intermediis subtus, spinis apicalibus brevibus exceptis, utrinque tantum spinis elongatis 3 praeditis. Alis vitreis, venis venulisque testaceis. Lamina subgenitali ♂ apice posterius lobulo medio prominulo (*formae differentis secundum species*) *instructa. Ovipositore, saltem in ♀♀ adhuc cognitis, longo, rectissimo, angusto, apice acuto.*

(*Typus subgeneris: Gr. gestri* m.)

Le specie di questo sottogenere si possono così distinguere:

A. Lobulus terminalis laminae subgenitalis ♂ apice furcato-bilobus, lobulis divergentibus. Corpus statura robustiore. Frons saepe impresso-punctata

1. Gr. dimidiata BR.

2. Gr. ligata BR. *et earum subsp.*

AA. Lobulus terminalis laminae subgenitalis ♂ haud furcato-bilobus. Corpus statura tantum modica, minus robustum. Frons haud crebre impresso-punctata. Elytra venis venulisque testaceis.

B. Color corporis nigro-cyaneus violaceo nitens, submetallicus, excepto capite toto ferrugineo, maculis ocellaribus citrinis quarum frontali majuscula, necnon parte supera femorum posticorum luride testacea, dorso abdominis tarsisque omnibus et spinis pedum anticorum ferrugineis. Pronotum totum nigro-cyaneum. Elytra testacea. Lobulus terminalis laminae subgenitalis ♂ brevis, latus, planus, transversus, in medio leviter constrictus, apice recte truncatus *3. Gr. doriae* GRIFFINI *1909*

BB. Corpus pallidum, nullo colore cyaneo metallico praeditum. Maculae ocellares parvae vel subnullae. Elytra testaceo-subhyalina.

C. Spinae posticae tibiarum posticarum totae nigrae et basi nigro circum-

datae. Pronotum maculis 4 nigris ornatum necnon anterius et posterius nigro limbatum. Sutura inter fastigia capitis nigrata. Lobulus posticus laminae subgenitalis ♂ rectus, totus subaeque angustus, apice rotundatus. Segmentum dorsale ultimum ♂ apice rostratum
4. Gr. gestri n. sp.

CC. Spinae posticae tibiarum posticarum apice tantum fuscae, basi testaceae. Pronotum haud maculis distinctis 4 nigris ornatum, neque nigro limbatum. Sutura inter fastigia capitis haud nigrata. Lobulus posticus laminae subgenitalis ♂ in medio constrictus, dein spathuliformiter transverse dilatatus, apice recte truncatus. Segmentum dorsale ultimum ♂ apice haud rostratum.

D. Statura magis robusta. Elytra maiora. Genicula picescentia. Pronotum piceo bivittatum. Frons et clypeus punctis nigris nullis
5. Gr. purarica n. sp.

DD. Statura minus robusta. Elytra minus longa et minus ampla. Genicula concoloria. Pronotum haud distincte piceo bivittatum. Frons punctis 2 nigris inferius ornata; clypeus etiam punctis 2 nigris praeditus. Occiput infuscatum 6. Gr. diluta n. sp.

Gryllacris dimidiata BRUNNER.

♀. *Gryllacris dimidiata* BRUNNER, 1888, Monogr. Stenopelmat. und Gryllacriden, in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien, Vol. 38, p. 331.

KIRBY, 1906, Synon. Catal. of Orthoptera, Vol. 2, part 1, London, p. 140 (ex Insula Nova Britannia).

capucina n. subsp.

♂. A specie typica differt praecipue: capite pallido, testaceo, fastigio verticis articulo primo antennarum leviter latiore; pronoto nigro vel castaneo, metazona et parte postica loborum lateralium pallide straminea; tibiis anticis et intermediis subtus utrinque spinis tantum 3 armatis.

	G	*B*
Longitudo corporis	*28,7 mm*	*37 mm*
Longitudo pronoti	*6,9*	*7,5*
Longitudo elytrorum	*42,5*	*46,2*
Longitudo femorum anticorum	*10,8*	*12*
Longitudo femorum posticorum	*20*	*23*

Habitat: Nova Guinea.

Typus G. 1 ♂ (Musaei Civici Hist. Natur. Januensis) a Dre L. LORIA *in localitate Lacumi, anno 1891, collectus. Exsiccatus.*

Typus B. 1 ♂ (R. Musaei Zoologici Berolinensis) a Dre ROHDE, *13./2. 1889, collectus. In alcool.*

Caput modicum, pronoto latius, ab antico visum ovoideum. Occiput valde convexum, pominulum; fastigium verticis parum minus convexum rotundatum, lateribus rotundatis, articulo primo antennarum latius sed eius latitudinem $1^{1}/_{2}$ *non attingens. Frons depressiuscula, inferius distincte et sat grosse impresso-punctata: clypeus modice longus, labrum sat magnum, sulci suboculares sinuati.*

Color capitis testaceus; in G fronte obscuriore, occipite, labro et palpis pallidioribus; in B fronte ut occipite testacea, clypeo labroque infuscatis; maculae ocellares verticis subtiles, lineares; macula ocellaris fastigii frontis ovato-subquadrata; omnes pallide flavidae, distinctae, acute circumscriptae. Antennae cum reliquo capite testaceae. Mandibulae piceae.

Pronotum convexum, lobis deflexis parum adpressis. Margo anticus in medio rotundato leviter productus, lateribus minime sinuatis; sulcus anticus in medio breviter subnullus sed ad latera optime expressus, valliformis; sulculus longitudinalis abbreviatus linearis, parum expressus, postice fossulam efficiens; sulcus posticus nullus; metazona non ascendens; margo posticus subrotundatus. Lobi laterales modice humiles, longiores quam altiores, postice distincte altiores, margine infero ante coxas anticas ample sinuato, angulo antico expresso, obtuse rotundato, angulo postico oblique truncato, margine postico subverticali, sinu humerali parvo sed expresso; sulcus V-formis latus, ramo antico profunde impresso, ramo postico parum impresso, sulcus posticus modicus, gibbositates inter ramos sulci V-formis et supra sinum humeralem sat convexae.

Color pronoti in G niger, leviter nigro-violaceus, nitens, in B castaneus, sed in utroque specimine metazona et parte postica loborum lateralium pallide stramineis, colore stramineo metazonae, lato circiter 1,8 mm, marginem posticum tangente et in lobos laterales usque ad medium marginis inferi descendente, ideoque ibi gradatim subdilatato, semper marginem posticum tangente et anterius a colore obscuro perfecte diviso. Margo loborum lateralium circum angulum anticum niger vel castaneus ut color partis anticae pronoti ibi eum attingens; margo horum loborum in dimidio postico et margo metazonae in specimine G ferrugineo-testacei, in specimine B margine ipso subtillime, regulariter et distincte castaneo limbato. In specimine G margo anticus dorsi in medio testaceus, hoc colore postice in colorem nigrum *subtriangulariter expanso, in ferrugineum et piceum vergente et denique cum colore nigro confuso; in specimine B pars magna castanea supera uniformis, sine plaga antica testacea, sed tantum hic illic maculas dilute pallidiores incerte delineatas, regulariter dispositas (2 anticas laterales, 2 posticas laterales, 1 anticam mediam longitudinalem linearem, 2 longitudinales posticas approximatas convergentes) includit.*

Elytra longa, sat lata, marginibus subparallelis, apicem versus latiora, ibique latitudinem 13 mm attingentia, apice rotundata, subhyalina, leviter testacea, venis testaceis, venulis campi antici (inferi in quiete) fusco-piceis, venulis campi postici basi ferrugineo-fuscis, post medium elytri ferrugineis et testaceis; in specimine B macula basalis humeralis sat parva castanea in utroque elytro ad basim, post venas radiales (superne in quiete) adest. — Alae longae, modice latae, hyalinae, campo antico et apice venis venulisque testaceis, ideoque ibi elytris subsimiles, quamvis pallidiores; caeterum, maxima parte, hyalinae, leviter roseae, venis venulisque testaceis.

Pedes longiusculi, maxima parte pallide testacei, femoribus subtus plus minusve castaneis vel piceis, tibiisque post basim superne macula nigra ornatis, fere annulatis. In specimine G femora antica testacea apice sat late pallide flavido, subtus et intus ad marginem inferum parum picescentia; femora intermedia subtus et extus ad marginem inferum piceo-nigra, nitida; femora postica testacea, extus ad marginem inferum nigro-cyanea nitentia; in specimine B femora 4 antica subtus sat dilute castanea, femora postica inferius, extus, incerte et irregulariter dilutissime castanea. Tibiae anticae et intermediae subtus utrinque spinis longis 3 instructae, excepta spina apicali brevi, his spinis in specimine B apice distincte pallido; color harum tibiarum pallide flavido-testaceus, post basim superne annulo subtili nigro nitido cinctus. Femora postica basi modice incrassata, apicem versus sat longe attenuata, subtus margine externo usque ad 11 spinoso, margine interno usque ad 20 spinuloso, spinis his omnibus nigris. Tibiae posticae superne post basim optime deplanatae, extus spinis 7, intus spinis 6—7 nigris, basi testaceis, armatae. Color harum tibiarum pallide testaceo-flavescens, excepta basi ad genicula picea et post geniculum pallidiore sed annulo nigro modice subtili et distincto limitata.

Abdomen testaceum; in specimine B segmentis dorsalibus utrinque inferius leviter obscurioribus, et segmentis ventralibus utrinque castaneis (ideoque ventre toto castaneo bivittato). Segmentum dorsale ultimum ♂ convexum, apice decurvum, subcucullatum, apice leviter attenuatum, in G verisimiliter truncatum, in B angulo acuto sensim excisum, lobis late rotundatis, spinulas duas parvas nigratas incurvas obtegens. Cerci subrecti. Lamina *subgenitalis ♂ transversa, inaequalis, apicem versus leviter attenuata, ibique in medio lobo distincto furcato-bilobo, lobulis divergentibus marginibus reflexis praedito, instructa. Styli longiusculi.*

Gryllacris ligata BRUNNER.

♂, ♀. *Gryllacris ligata* BRUNNER, 1888, Monogr. cit., p. 359—360. KIRBY, 1906, Catal. cit., p. 146 (ex Insula Nova Britannia).

divisa n. subsp.

♂. *A typo speciei differt praecipue: statura minore, fronte impresso-punctata, fascia frontali transversa in medio constricta subinterrupta, ideoque e maculis duabus magnis triangularibus confecta, quarum basi verticaliter sub oculis sita, dum verticibus intus versis sunt coniunctae; pronoto tantum in sulcis V-formibus loborum lateralium castaneo picto; valvulis subanalibus haud longitudinaliter productis; stylis laminae subgenitalis haud compressis.*

Longitudo corporis	*34 mm*
Longitudo pronoti	*7,2*
Longitudo elytrorum	*41,3*
Longitudo femorum anticorum	*9,7*
Longitudo femorum posticorum	*16,4*

Habitat: Nova Guinea.

Typus: 1 ♂ (R. Musaei Zoologici Berolinensis), in alcool.

Corpus robustum, crassiusculum, sat elongatum, pedibus crassiusculis; pallide testaceo-stramineum, concolor, exceptis capite et pronoto parce castaneo pictis.

Caput maiusculum, pronoto distincte latius, ab antico visum grosse ovoideum. Occiput regulariter convexum; fastigium verticis anterius depressiusculum, lateribus sensim angulatis fere levissime subcarinulatis, superficie minutissime et parce rugulosa, latitudinem circiter duplam primi articuli antennarum subattingens. Frons magna, depressiuscula, inferius concaviuscula, tota minute et crebre rugulosa, punctis impressis sat numerosis et haud parvis praedita, utrinque in medio, circiter sub antenna, puncto impresso maiore instructa. Sulci suboculares distincti, subrecti, posterius sensim obliquati, inferius latiores. Clypeus solito modo confectus, trapetioideus, inaequalis. Labrum late ovatum suborbiculare, apice perparum sed latiuscule incisum.

Color capitis stramineus, antennis, palpis, labro, clypeoque concoloribus. Frons transverse inferius castaneo vittata, vitta castanea utrinque usque sub oculo dilatata, in medio attenuata et subinterrupta, ideoque haec vitta videtur e maculis 2 triangularibus confecta, basi verticaliter sub oculo sita, verticibus intus versis subconiunctis. Basis et vertex harum macularum dilutiores. Maculae ocellares parvae et parum distinctae; macula ocellaris frontalis ovalis-rotundata. Mandibulae testaceae, apice infuscatae.

Pronotum latum, crassum, lobis lateralibus parum adpressis, a supero visum latius quam longius. Margo anticus parum rotundatus, minime productus; sulcus anticus totus aequaliter expressus, valliformis; sulculus longitudinalis abbreviatus sat expressus, postice fossularis; sulcus posticus etiam, quamvis minime profundus, optime expressus. Inter sulcum posticum et sulcum anticum, pronotum est convexum; post sulcum posticum metazona (circiter 1,5 mm lata) planata, minute transverse rugulosa, et sensim ascendens. Margo posticus truncatus, in medio sinuatus. Lobi laterales trapetioidei, longiores quam altiores, postice parum altiores, margine infero recto, angulo antico late rotundato, angulo postico truncato, margine postico verticali, sinu humerali parvo, distincto. Sulcus V-formis optime impressus, ramis aequaliter excavatis; sulcus posticus subnullus; intervalli valde gibbulosi.

Color pronoti ut reliqui corporis stramineus, superne in medio leviter testaceus; sulcis V-formibus castaneis gibbulam dilute castaneam amplectentibus, inferius vertice macula castanea cum margine infero subcontiguo; gibbulae dilute castaneae a sulcis V-formibus inferius castaneis limitatae, superne etiam sunt leviter castaneo marginatae.

Elytra longa, apicem abdominis et femorum posticorum longe superantia, testacea subhyalina, venis venulisque pallide testaceis concoloribus; latitudinem 13 mm circiter attingentia, apice rotundata. Alae hyalinae, venis venulisque pallidis, elytra perparum superantes.

Pedes crassiusculi, straminei. Tibiae anticae et intermediae subtus utrinque spinis 3 concoloribus modice longis praeditae, exceptis spinis apicalibus solitis brevioribus. Femora postica basi sat incrassata, ad apicem parum attenuata, parte attenuata crassiuscula et brevi, subtus margine externo 8-spinoso, spinis sat robustis, summo apice fuscis, margine interno tantum spinulis 5—6 parvis, apice fuscis, praedito. Tibiae posticae robustae, post basim superne deplanatae, margine externo spinis 6—7, margine interno spinis 6 apice nigratis, necnon spinis apicalibus etiam apice nigris, instructae. Tarsi validissimi, maiusculi, concolores, unguiculis apicalibus apice nigris.

Abdomen stramineum. Segmentum octavum dorsale productum: seg-

mentum nonum convexum, cucullatum, superne utrinque crasse gibbulosum, apice inferius verso breviter attenuato, leviter obscuriore, subacute rotundato, integro, spinulas duas approximatas, sat robustas, dimidio apicali nigro incurvas, obtegens. Cerci longiores, valde pilosi. Lamina subgenitalis transversa, in medio subconcava, apice in lobum medium angustum, furcatum, bilobum, lobulis divergentibus, terminata. Styli crassi, longiusculi.

Potrebbe forse appartenere a questa sottospecie la *Gryllacris sp.* (♂, Nymphe, nahe *G. ligata* Br.) descritta da Krauss nel 1902 in Orthopteren aus Australien und dem Malayischen Archipel, ges. von Semon, in: Semon, Zoolog. Forschungsreisen Austral. Malayischen Archipel; Denkschr. Jena. Ges. Med. Naturw., Vol. 8, p. 765—766. Il numero delle spine dei femori posteriori vi è pero notevolmente diverso.

Gryllacris ligata humeralis n. subsp.

♀. *Statura et structura fere subspeciei praecedentis, sed pictura atra capitis et pronoti valde evoluta et circiter ut in specie typica, a qua tamen semper differt propter frontem impresso-punctatam et propter staturam minorem; a specie typica et a subspecie divisa m., propter utrumque elytrum maculam basalem magnam humeralem subtriangularem atram gerentem, distincta.*

Longitudo corporis	*30*	*mm*
Longitudo pronoti	*7,7*	
Longitudo elytrorum	*38,3*	
Longitudo femorum anticorum	*9,9*	
Longitudo femorum posticorum	*16,9*	
Longitudo ovipositoris	*25,1*	

Habitat: Sattelberg, in Deutsch Neu-Guinea.

Typus: 1 ♀ (collectionis meae), D. H. Rolle acquisita.

Caput ab antico visum orbiculare; fastigium verticis ut in subspecie praecedente, lateribus subcarinulatis, latitudinem fere duplam primi articuli antennarum subattingens. Frons eodem modo confecta, inferius concaviuscula, tota impresso punctata, punctis 2 maioribus tamen perparum distinctis: clypeus brevis, labrum eodem modo late ovatum.

Color capitis cum fastigio frontis et parte supera maiore genarum testaceo-stramineus, clypeo, labro, mandibulisque leviter obscurioribus, his apice fuscis. Frons subtota a vitta permagna atra transversa repleta, hac vitta margine supero in medio leviter sinuato, utrinque scrobes antennarum *tangente, dein in genis angustata, ibique margine supero descendente; color ater hujus vittae etiam in basim clypei transverse extensus. Maculae ocellares ut in subspecie praecedente, fere indistinctae.*

Pronotum omnino ut in subspecie divisa m. confectum, forsan lobis lateralibus postice levissime altioribus. Color pronoti superne, excepta metazona, ater, nitidus, in spatium a sulco V-formi amplexum in utroque lobo laterali descendens usque ad marginem inferum; ideoque in lobis lateralibus pars anterior (ante ramum anticum sulci V-formis) et pars posterior (pone ramum posticum sulci V-formis) sunt pallide testaceo-stramineae ut metazona dorsi; margo ipse inferus loborum lateralium, subtillime pallidus, colorem pallidum partis anticae cum colore pallido partis posticae inferius parum manifeste coniungit. Color pallide stramineus metazonae regulariter utrinque in partem posticam loborum lateralium descendit, cum margine postico semper contiguus, partem posticam pallidam horum loborum efficiens. Pars supera maior atra anterius in medio leviter testaceo videtur longitudinaliter unilineata, posterius utrinque maculam parvam testaceam supra ramum posticum sulcorum V-formium includit, necnon nebulas incertissimas sublineares.

Elytra et alae circiter ut in subsp. divisa m., sed utroque elytro macula basali atra majuscula, circiter 5,5 mm longa, subtriangulari, atra, supra humeros praedito; haec macula in utroque elytro inter venas principales divergentes locata, vertice basim versus in coniunctione basali harum venarum sito, lateribus cum venis principalibus contiguis, basi posterius parum definita.

Pedes sat elongati. Tibiae anticae et intermediae, ut in subspecie praecedente spinosae (per exceptionem tibia antica dextra spinis 4 praedita); femora postica basi crassa, parte apicali attenuata breviuscula, subtus margine externo 6-spinoso, spinis sat robustis, apice fuscis, margine interno tantum spinulis 4—5 minimis, apice fuscis, armato. Tibiae posticae ut in subspecie praecedente.

Ovipositor, lamina subgenitalis, segmentum ventrale ultimum ♀ appendiculo parvo praeditum, ut in descriptione speciei Brunneri.

Gryllacris gestri n. sp.

♂, ♀. *Verisimiliter apud Gryllacridem plebeiam* Stål *locanda. Sat majuscula, parum robusta, subelongata; testacea, articulo primo antennarum inferius nigro maculato necnon fronte superne circum insertiones antennarum subtiliter et distincte nigro marginata, articulo secundo nigro, reliquis in piceum et in ferrugineum vergentibus: capite testaceo maculis ocellaribus* *parvis, quarum frontali tantum distincta: pronoto testaceo antice posticeque subtiliter nigro limbato, necnon maculis parvis 2 anticis et 2 posticis nigris ornato; pedibus testaceis, geniculis omnibus nigris tibiisque anticis interdum superne leviter picescentibus, tibiis posticis post geniculum testaceis ibique macula nigra praeditis, spinis pedum 4 anticorum fuscis, pedum posticorum nigris, tibiarum posticarum nigerrimis et basi distincte late nigerrima praeditis; elytris subhyalinis, leviter testaceis, venis venulisque saturatius testaceis, alis hyalinis, venis venulisque pallide testaceis; segmentis abdominalibus dorsalibus utrinque inferius macula laterali dilute picea ornatis, segmentis ventralibus omnibus piceo bimaculatis; lamina subgenitali ♂ lobulo postico recto, toto subaeque angusto, apice rotundato, instructa; ovipositore ♀ longo, rectissimo.*

	♂	♀
Longitudo corporis	*31 mm*	*28,2 mm*
Longitudo pronoti	*6*	*6*
Longitudo elytrorum	*32,5*	*32*
Longitudo femorum anticorum	*9,4*	*9,9*
Longitudo femorum posticorum	*16,7*	*17*
Longitudo ovipositoris	—	*22*

Habitat: Moroka, in Nova Guinea.

Typi: 1 ♂ et 1 ♀ (Musaei Civici Hist. Natur. Januensis) a Dre L. LORIA, *anno 1893, collecti.*

Mas et foemina persimiles; color ♀ tantum leviter pallidior, fere flavido-testaceus.

Caput modicum, ab antico visum ovale-elongatum. Occiput convexum, prominulum; fastigium verticis rotundatum, lateribus rotundatis, articulo primo antennarum sensim sed minime latius. Frons sub lente punctulis quibusdam impressis dispersis praedita, convexa, sed supra clypeum depresso-concaviuscula, ut vertex nitida, sub lente fortiori minime rugulosa. Clypeus trapetioidalis longiusculus; labrum ovale-elongatum.

Color capitis fere undique testaceus, excepta linea suturali transversa inter fastigia capitis sita, subtiliter et distincte nigra, necnon marginibus interno et infero scrobum antennarum aequaliter linea recta nigra distinctissima limbatis, his lineis sub antenna angulum rectum efficientibus, vertice parum dilatato, maculiforme. Maculae ocellares flavae, verticis perparum distinctae, angustae, laterales, frontalis parva, ovato-rotundata, sat distincta. Labrum et palpi pallidiora, palpis maxillaribus articulis dilute et raro fusco annulatis, labialibus apice valde dilatatis. Mandibulae extus testaceo-ferrugineae. Articulus primus antennarum crassiusculus, *testaceus, ima basi nigro maculatus, apice subtiliter nigro limbatus; articuli 2—7 nigri, in piceum vergentes, reliqui in ferrugineum et denique ferruginei.*

Pronotum lobis lateralibus parum adpressis praeditum; margine antico rotundato sed supra occiput minime producto, sulco antico subnullo, sulculo abbreviato longitudinali parvo, sat distincto, sulco postico antemarginali subnullo, margine postico recte truncato, superficie dorsali inaequali; lobi laterales humiles, distinctissime longiores quam altiores, postice minime altiores, subrectangulares, margine infero minime sinuato, angulo antico rotundato, postico rotundato-truncato, marginibus antico et postico leviter obliquis, sinu humerali subnullo: sulcus V-formis et sulcus posticus modice impressi. Metazona haud ascendens.

Color pronoti testaceus sat nitidus. Margo anticus et margo posticus subtiliter nigro limbati, colore nigro marginis antici supra deflexionem loborum lateralium leviter ˙et breviter postice extenso. Maculae parvae duo anticae subtriangulares obliquae et maculae duo posticae perparvae punctiformes vel suborales, illae post marginam anticum, istae parum ante marginem posticum, nigrae, superne adsunt.

Elytra abdomen optime superantia, alis distincte breviora, sat angusta, marginibus subparallelis, latitudinem maximam circiter 9,5 mm attingentia, apice rotundata, fere hyalina, levissime testaceo tincta, venis venulisque testaceis vel testaceo ferrugineis; venae principales testaceae, venae secundariae et praesertim venulae ferrugineae. Alae sat amplae, hyalinae, leviter roseo tinctae, parte antica apicem versus et apice elytris similibus, caeterum maxima parte venis pallide testaceis, venulis pallidissimis.

Pedes pallide testacei, sub lente longe sed parum conferte pilosi. Apex summus femorum et ima basis tibiarum (ideoque genicula) distinctissime nigra, hoc colore in ♂ magis obscuro et leviter minus angusto: color niger genualis in tibiis anticis ♂ anterius continuatur, valde dilutus, picescens, ante apicem et ad latera evanescens; apex extremus harum tibiarum in ♂ rursus leviter piceus; color niger genualis in tibiis intermediis et posticis magis nitidus, abrupte terminatus: in tibiis posticis color testaceus colorem nigrum genualem sequens in parte basali superne rursus nigro maculatus, macula subquadrata; in tibiis intermediis macula similis adest sed cum colore nigro genuali coniuncta, vittam unicam genualem efficiens.

Tibiae anticae et intermediae subtus utrinque spinis elongatis 3 fuscis, summo apice pallidis, praeditae, exceptis spinis apicalibus parvis pallidioribus. Femora postica basi modice dilatata, ad apicem attenuata, parte attenuata modice longa et modice exili, subtus in utroque margine apicem versus spinulis nigris circiter 7, basi haud nigro circumdatis, armata. Tibiae *posticae superne post basim planiusculae, et in utroque margine spinis 6 nigerrimis et basi distincte atque definite nigerrimo circumdatis, instructae, necnon spinis apicalibus solitis fuscis apice nigris, praeditae.*

Abdomen testaceum, segmentis dorsalibus in utroque latere inferius piceo dilute unimaculatis, segmentis ventralibus omnibus basi late piceo bimaculatis.

Segmentum dorsale ultimum ♂ convexum, posterius leviter decurvum, apice lobulum brevem rostriformem inferius versum, superius concavum, subacutum sed haud acuminatum, gerens. Cerci longi, subtiles, longe pilosi. Lamina subgenitalis transversa, lateribus et apice utrinque crassa, in lateribus apicis stylis sat longis, rectis, subconicis, praedita, quorum basis in tumescentiis duabus apicalibus laminae est inserta; postice in medio haec lamina lobum rectum retrorsum versum, dimidiam stylorum longitudinem attingentem, stylis minime latiorem, totum subaeque angustum, apice rotundatum, praebet.

Segmenta dorsalia ultima ♀ solito modo brevia. Ovipositor longus, rectissimus, angustus, apice acuminatus, testaceo-ferrugineus nitidus. Lamina subgenitalis ♀ sat ampla, apice rotundata, lateribus externis ante apicem sinuatis.

Ho dedicata questa rimarchevole specie al prof. cav. R. GESTRO, chiaro zoologo, vicedirettore del Civico Museo di Genova, che gentilmente ha messo a mia disposizione, per questi studi, il ricco materiale scientifico e la biblioteca del Museo.

***Gryllacris purarica* n. sp.**

♂. Gryllacridi gestri n. sp. similis et valde proxima; ab ea differt praecipue elytris majoribus, pronoto late piceo bivittato, geniculis tantum picescentibus, tibiis posticis supra post basim picescentem haud maculatis, spinis nigricantibus sed basi haud nigro circumdatis, segmento abdominali dorsali ultimo apice haud rostrato, lamina subgenitali apice lobulum breviorem et latiorem, depressum, in medio constrictum, efficiente. Corpore colore leviter fusciore: capite maculis ocellaribus nullis, sutura inter fastigia haud nigrata, antennis totis testaceo-ferrugineis.

Longitudo corporis	*29,5 mm*
Longitudo pronoti	*6*
Longitudo elytrorum	*37*
Longitudo femorum anticorum	*9,4*
Longitudo femorum posticorum	*17,4*

Habitat: Apud flumen Purari, in Nova Guinea.

Typus: 1 ♂ (Musaei Civici Hist. Natur. Januensis) a Dre L. Loria, anno 1894, collectus.

Color corporis ferrugineus. Caput ut in specie praecedente, magis elongatum, occipite et vertice eodem modo confectis, maculis ocellaribus tantum sub lente distinguendis sed cum reliquo capite concoloribus vel leviter fuscioribus. Labrum maxima parte piceum, excepto in medio ubi verticaliter ferrugineum; mandibulae apice piceae; palpi testaceo-ferruginei, partim dilutissime piceo tincti. Antennae unicolores, testaceo-ferrugineae, primis articulis cum reliquis concoloribus; scrobes antennarum subtus et intus ut in Gr. gestri subtiliter piceo limbati, his limbis angulum rectum sub antenna efficientibus, vertice leviter dilatato, maculiforme.

Pronotum circiter ut in Gr. gestri confectum, lobis lateralibus eodem modo parum adpressis; sulco antico melius expresso; lobis lateralibus distinctius postice quam antice altiores, margine infero obliquo, angulis rotundatis, sinu humerali leviter expresso, sulco late V-formi magis profundo.

Color pronoti ferrugineo-testaceus, margine antico dorsi (excepto breviter in medio) et margine postico subtiliter dilute picescentibus, necnon vittis latis duabus lateralibus supra deflexionem loborum sitis et parum in lobos descendentibus, piceis, praeditus: vittae hae irregulares, parum post marginem anticum orientes et subito dilatatae, sulcum V-formem replentes, postice attenuatae, marginem posticum attingentes. Spatium vittaeforme dorsale latum testaceo-ferrugineum inter has vittas situm, usque post medium gradatim angustatum, denique rapide dilatatum.

Elytra longa et lata, apicem versus leviter dilatata, latitudinem maximam 12 mm attingentia, margine postico late rotundato, apice rotundata, subhyalina, leviter testaceo tincta, venis venulisque omnibus testaceo-ferrugineis. Alae longae, modice amplae, hyalinae, leviter roseo tinctae, anterius ad apicem elytris similes, caeterum, maxima parte venis venulisque pallide testaceis.

Pedes testaceo-ferruginei, apice femorum et basi tibiarum (ideoque geniculis) piceo tinctis. Spinae tibiarum 4 anticarum ut in Gr. gestri utrinque 3 longae, sed cum tibiis concolores. Femora postica ut in Gr. gestri confecta, subtus utrinque usque ad 12-spinulosa, spinis subapicalibus maioribus, tantum apice nigratis. Tibiae posticae supra utrinque spinulis 6 basi testaceis, apice nigratis, praeditae.

Abdomen ferrugineum, maculis speciei praecedentis haud expressis. Segmentum dorsale ultimum ♂ convexum, posterius decurvum, apice subtruncatum, in medio leviter emarginatum, lateribus emarginationis leviter *rotundatis. Lamina subgenitalis etiam transversa, stylis longiusculis, subconicis, eodem modo in tumescentiis lateralibus orientibus, in medio lobum rectum latiusculum et brevem, planum depressum, lateribus sinuatis quia in medio constrictum, apice transversum, dilatatum, angulis rotundatis, gerens.*

Gryllacris diluta n. sp.

♂, ♀. Gryllacridi puraricae n. sp. valde proxima et similis; ab ea differt praecipue: statura leviter minore, elytris multo minus longis et minus latis, venis venulisque concoloribus testaceis vel pallidioribus; geniculis concoloribus, nec nigris neque distincte picescentibus; pronoto subunicolore testaceo, nec nigro neque piceo limbato, vittis piceis subnullis vel nullis; capite maculis ocellaribus sat distinctis, fronte punctis 2 nigris et basi clypei etiam punctis 2 nigris ornata.

	♂	♀
Longitudo corporis	*25—28,5 mm*	*28 mm*
Longitudo pronoti	*6—6,5*	*6,5—7*
Longitudo elytrorum	*29—32,6*	*29,4—30,7*
Longitudo femorum anticorum	*9—9,4*	*9,5—10*
Longitudo femorum posticorum	*16,5—17*	*17,3—17,5*
Longitudo ovipositoris	—	*23,6*

Habitat: Nova Guinea.

Typi: 2 ♂ (collectionis meae) D. BANG-HAAS acquisiti, indicationem: „Deutsch N. Guinea“ gerentes.

2 ♀ (R. Musaei Zoologici Berolinensis), quarum una indicationem: „N. Guinea, FRUHSTORFER“, altera indicationem: „N. Guinea, MULLER“, gerens.

Color corporis ferrugineo-testaceus.

Caput ut in Gr. gestri. Fastigium verticis anterius minus convexum, lateribus tumidulis. Vertex infuscatus, interdum nigratus, occiput magis dilute infuscatum; in ♂ interdum etiam pars supera genarum leviter infuscata; maculae ocellares fastigii verticis angustae, elongatae, pallidae, sat distinctae sed haud bene limitatae; macula frontalis modice distincta vel subindistincta. Sutura inter fastigia capitis haud nigrata vel tantum utrinque punctulo nigro ornata. Scrobes antennarum intus et subtus (subtus subtilius et interdum brevius vel indistincte) nigro limbati, his limbis angulum rectum sub utraque antenna efficientibus, verticibus leviter dilatatis at in *vittas breves piceas in medio frontis perductis; caeterum frons testacea, punctis duobus nigris vel nigricantibus, parvis sed distinctis, inter se valde remotis, inferius praedita. Sub utroque oculo macula fusca vittaeforme inferius plus minusve incerte producta adest. Clypeus basi in medio utrinque puncto parvo nigricante praeditus: his 2 punctis bene distinctis. Labrum interdum infuscatum, interdum tantum partim et incerte, interdum cum reliquo capite testaceum. Palpi testacei unicolores; antennae ferrugineae unicolores, raro articulo primo extus leviter fusco maculato.*

Pronotum circiter ut in Gr. gestri confectum, sensim longius quam latius, lobis lateralibus postice minime altioribus. Color pronoti ferrugineo-testaceus, marginibus concoloribus. Vittae piceae Gr. puraricae nullae vel incertissime delineatae, subnullae, interruptae, confusae, nebulis tantum plurimis indefinitis, dilutis, confectae.

Elytra abdomen et femora postica optime superantia, sed quam in specie praecedente minus evoluta, sat lata tamen, latitudinem 10,5 mm attingentia, testacea pallida, venis venulisque testaceis concoloribus vel pallidioribus. Alae ut in specie praecedente.

Pedes testacei, geniculis nec nigris neque piceis. Tibiae post basim pallidae et deinde superne annulo fusco plus minusve inconspicuo (interdum omnino nullo) ornatae. Spinae tibiarum 4 anticarum ut in specie puraricа cum tibiis concolores, testaceae. Femora postica eodem modo confecta, subtus utrinque circiter 9—12 spinulosa, spinulis tantum apice nigratis, in margine interno plus quam in externo saepe numerosis. Tibiae posticae superne extus spinis 7 (raro 6) intus spinis 6 armatae, his spinis basi testaceis, tantum apice infuscatis.

Abdomen ferrugineum, maculis ventralibus in ♂ sat distinctis. Genitalia ♂ ut in Gr. puraricа (haud ut in Gr. gestri). Ovipositor ♀ rectissimus, longus, ferrugineus, nitidus, totus subaeque angustus, apice acuminatus. Lamina subgenitalis ♀ sat ampla, rotundata, fere semicircularis, apice levissime emarginato.

Nota.

Durante la publicazione di questo lavoro ho ricevuto in communicazione nuovi Grillacridi da vari Musei. Nelle collezioni del Museo di Budapest ho trovato alcune nuove *Papuogryllacris* le cui descrizioni saranno pubblicate negli Annali del Museo Nazionale di Budapest.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Versuch einer Analyse des Instinkts nach objektiver vergleichender und experimenteller Methode.[1]

Von

Romuald Minkiewicz.

Mit 1 Abbildung im Text.

I. Allgemeiner kritisch-methodologischer Teil.

Die Frage des Instinkts und die sogenannten objektiven Kriterien des „Psychischen“ und „Bewußten“ bei niedern Tieren.

> „Ich will keine Erklärung für alles suchen; ich weiß, daß die Erklärung für alle Dinge ebenso wie der Anfang aller Dinge im Unendlichen liegen muß. Aber ich will zu verstehen suchen, daß ich dazu gelange; ich will, daß alles, was nicht auszudrücken ist, auch so bleibt, nicht weil die Forderungen meines Geistes unberechtigte sind, sondern weil ich die Grenzen meines Geistes sehe.“
>
> L. Tolstoi, Meine Beichte.

Es ist die Pflicht eines jeden Forschers, der sich an die Erklärung eines bedeutenderen wissenschaftlichen Problems heranwagt, seinen prinzipiellen Standpunkt in bezug auf den Gegenstand möglichst klar und deutlich zu präzisieren. Es ist dies eine Pflicht nicht allein gegen den Leser. dem man dadurch so manches Mißverständnis erspart und die richtige Beurteilung der dargebotenen neuen Tatsachen wesentlich erleichtert, sondern auch — und zwar hauptsächlich — gegen das Problem selbst, um etwaige Widersprüche und Abweichungen zu vermeiden.

---

1) Übersetzt von Rosa Nussenblatt aus dem polnischen Originalmanuskript der in „Przegląd Filozoficzny“ (= Philosophische Revue) in Warschau publizierten Arbeit (Vol. 10—11, 1907—1908).

Diese Pflicht wird zu einer kategorischen Notwendigkeit, wenn das betreffende Problem derart beschaffen ist, daß es gleichzeitig tief in mehrere wissenschaftliche Gebiete hineingreift und daß seine Lösung selbst in erheblichem Maße von dem subjektiven Standpunkte des Bearbeiters abhängen muß.

Zu derartigen Problemen gehört nun gerade das Instinktproblem, welches gleichzeitig in das Gebiet der Physiologie (oder allgemeiner: Biologie), Psychologie und der Erkenntnistheorie hinüberleitet.

Über die Wichtigkeit des Gesagten belehrt uns das Beispiel eines Forschers vom Range eines METSCHNIKOFF, der in seinen bekannten „Studien über die menschliche Natur" [1]) zur Annahme eines „Todestriebes", einer völlig überflüssigen, jeder Begründung entbehrenden, vom biologischen Standpunkte sogar unzulässigen Annahme gelangt.

In meiner Kritik der Ansichten METSCHNIKOFF's [2]) war ich gezwungen, mich auf die fast allgemein angenommene Definitionen des Instinkts zu stützen, erstens deshalb, weil es mir, als Verfasser, nur auf diese Weise möglich war, alle Kraft der Kritik gegen die Konstruktionen METSCHNIKOFF's zu richten, zweitens weil ich sonst eine ganze Abhandlung über jenes Thema geschrieben haben müßte, was damals völlig außerhalb meiner Absicht lag. Endlich verfügte ich zu jener Zeit nicht über eigne Forschungen und neue Tatsachen, die zur Begründung abweichender Anschauungen unentbehrlich sind. Eben damals beschloß ich solche Tatsachen zu suchen.

Heute, da ich ihrer eine bedeutende Anzahl auf Grund zahlreicher eigner Experimente gewonnen habe, schwand für mich die Notwendigkeit, mich an die allgemein geteilten Ansichten zu halten, deren wesentlichen Inhalt ich folgendermaßen zusammengefaßt habe [3]):

„Als Instinkt bezeichnet man eine gewisse niedere Form unbewußter, nichtsdestoweniger zweckmäßig sich entwickelnder psychischer Tätigkeit. Nach den modernen wissenschaftlichen Anschauungen entsteht der Instinkt in zweifacher Weise: entweder phylogenetisch, auf dem Wege einer langdauernden Entwicklung einer stufenweisen und immer genaueren Anpassung an gewisse, für das Leben des Individuums und der Gattung notwendige Funktionen; dies ist die Beschaffenheit der Mehrheit der Instinkte. Oder der Instinkt unterscheidet sich nicht viel von der Gewohnheit, und dann entsteht er infolge Automatisierung gewisser vorher bewußt verrichteter Akte, wenn das Bewußtsein später verloren ging."

---

[1]) ELIE METSCHNIKOFF, Etudes sur la nature humaine. Essai de philosophie optimiste. Paris 1903 (MASSON) (Polnische Übers. Warschau 1905).

[2]) R. MINKIEWICZ, O dysharmoniach w naturze ludzkiej, o śmierci naturalnej i o t. zw. instynkcie śmierci. (Über Disharmonien in der menschlichen Natur, über den natürlichen Tod und den sog. Todestrieb.) Kritische Anmerkungen. Warschau 1905.

[3]) l. c., p. 38.

Die Stellung verschiedener Forscher zu diesen beiden, ursprünglich von Darwin[1]) ausgesprochenen Entwicklungsmöglichkeiten ist verschieden. Die Einen, wie Haeckel, Lloyd Morgan, akzeptieren beide, Andere — u. zw. die Mehrheit — bloß die erste, selektionistische Theorie (Weismann, Ziegler, Bethe, Forel, W. Wagner usw.); wieder andere endlich, wie Wundt, Romanes, Preyer, Pouchet, Lewes, lassen ausschließlich die zweite Eventualität der erworbnen Automatismen gelten.

Es ist nicht meine Absicht, mich hier unmittelbar mit dieser Frage zu beschäftigen. Hingegen werde ich mich bei der oben angeführten Definition des Instinkts aufhalten, um bei der Analyse der darin enthaltenen Behauptungen meinen eignen Standpunkt in dieser Hinsicht zu entwickeln und zu begründen.

Um diese Prüfung zu erleichtern und zu zeigen, daß es sich hier nicht etwa um einen Kampf gegen Windmühlen nach Art Don-Quichote's, sondern mit wirklichen, in der Wissenschaft lebenden Ansichten handelt, werde ich mich statt der oben angeführten abgekürzten summarischen Definition einiger originalen, sich gegenseitig ergänzenden Definition verschiedener Forscher bedienen, wobei hauptsächlich jene Autoren berücksichtigt werden sollen, von denen in dem unlängst von H. E. Ziegler herausgegebenen zusammenfassenden Referate „Der Begriff des Instinktes einst und jetzt"[2]) abgesehen wurde. Die für die Geschichte dieses Problems besonders Interessierten werden auf die genannte Abhandlung verwiesen. Hermann Fol, dessen Aufsatz ich den ersten experimentellen Hinweis auf den Maskierungsinstinkt der Krabben verdanke, definiert den Instinkt als „le désir impérieux et inné d'exécuter de séries d'actes propres à atteindre un but final que l'acteur ne com-

---

1) Darwin, The descent of man, 2. ed., London 1890, p. 67—68.
2) Ziegler, in: Zool. Jahrb., Suppl. 7, 1904.

prend généralement pas. . . — La connaissance du but final n'est ni nécessaire ni même utile à l'accomplissement de l'instinct.“ ¹)

Eine der vollständigsten ist die Definition von Wladimir Wagner in seinem schönen, aber unbekannt gebliebenen, da nur russisch publizierten Buche, am Ende des Abschnitts über „Die psychologische Natur der Instinkte“. ²) Sie lautet folgendermaßen: „Instinkt ist eine solche psychische Fähigkeit, der zufolge das Tier gewisse, zu Erlangung irgend einen Zweckes unentbehrliche Handlungen ausführen kann, wobei die Bedeutung jenes Zweckes dem Tiere nicht bewußt ist; der Verlauf jener Handlungen ist bei allen Individuen derselben Art immer derselbe und vom Einlernen oder von Erfahrung unabhängig. Die Handlungen des Instinkts sind nicht nur de facto unbewußt, wie dies die von uns erlangten Resultate der Forschung beweisen, sondern können auch ihrem Wesen nach nicht anders sein.“

In letzterer Beziehung lautet die Aussage Wasmann's noch kategorischer: „Die unbewußte Zweckmäßigkeit ist somit das wesentliche Kriterium der instinktiven Handlungen gegenüber den intelligenten.“ ³)

Wie Wasmann dieses „Kriterium“ anzuwenden vermag, bleibt für immer sein Geheimnis. Wir würden nämlich zunächst ein Kriterium finden müssen, um zu entscheiden, ob die betreffenden Handlungen der Tiere „bewußt“ oder „unbewußt“ sind?

Für Wasmann unterliegt dies keinem Zweifel, da er von der Voraussetzung ausgeht, allein und ausschließlich der Mensch sei mit einer unsterblichen, bewußten Seele ausgestattet, kein Tier hingegen könne ein Bewußtsein und eine unsterbliche Seele besitzen. . . . Er ist daher gezwungen, außer den gewöhnlichen noch „Instinkte in weiterem Sinne“ anzunehmen, worunter er alle höheren Lebensäußerungen der Tiere versteht. Nun aber selbst wenn ich damit einverstanden wäre, würde ich denn doch nicht einsehen, zu welchem Zwecke der Verfasser jenes „wesentliche Kriterium“ einsetze, da er von vornherein allen Tieren das Bewußtsein abspricht, es wären somit alle Handlungen derselben instinktiv?

Weit sonderbarer ist die Behauptung von der „Unbewußtheit“

---

1) Fol, L'instinct et l'intelligence, Part 1, in: Rev. sc., 1886, No. 7 (13. Février), p. 197.

2) W. Wagner, Probleme der Zoopsychologie (russisch), Petersburg 1896, p. 142—143.

3) Erich Wasmann, Instinkt und Intelligenz im Tierreich, 3. Aufl. 1905, Freiburg i. B., Kap. 3, p. 27.

instinktiver Handlungen der Gesamtheit der Tiere im Gegensatze zu „bewußten“ Handlungen bei gewissen höhern Tiergruppen, noch sonderbarer mutet es an, dergleichen von solchen Pionieren „der objektiven Methode“ in der vergleichenden Psychologie zu hören, wie W. Wagner, wie J. Loeb.[1])

Es fragt sich, worauf eine solche Behauptung, eine so willkürliche Einteilung der tierischen Handlungen gestützt wird? Sind dies etwa erkenntnistheoretische Beweisführungen, die uns mit unerbittlichem Zwang dazu nötigen, oder gar gewisse praktische Rücksichten, zwecks Erleichterung einer wissenschaftlichen Erklärung?

Betrachten wir die Sache näher. Nach allen Hoffnungen und Täuschungen, nach allen Qualen und verzweiflungsvollem Herumirren, die der Gedanke seit Kant durchmachte, unterliegt es doch heutzutage keinem Zweifel mehr, daß die Annahme irgendeiner Welt, irgendeines absoluten, außer den Grenzen der Erfahrung liegenden Seins, dessen Äußerungen die uns durch die Erfahrung zugänglichen Tatsachen wären — daß eine solche Annahme eine willkürliche metaphysiche Konstruktion ist, schön und vielleicht berechtigt als poetische Schöpfung, jedoch erkenntnistheoretisch völlig unbegründet und auch ohne jeglichen erkenntnistheoretischen Nutzen.

Nur das ist (hat ein Sein), was mir unmittelbar in der Erfahrung (im Bewußtsein) gegeben ist, und nur so, wie es mir eben gegeben ist — sei es das Gefühl des Glückes oder des Schmerzes, sei es die goldene Sonnenscheibe, eine Amöbe im Gesichtsfelde des Mikroskops, die Gestalt einer geliebten Person oder mein eigner Körper . . .

Als solches, als ein mir unmittelbar Gegebenes, hat es ein reales, selbständiges, unabhängiges, absolutes Sein, da es sich weder verneinen, noch irgendwie beseitigen oder verändern läßt. Es ist einfach eine Tatsache, eine konkrete Wirklichkeit, eine vollständige Wahrheit, die keiner Beweisführung, keiner Verifizierung bedarf, die sich weder „näher erkennen“ noch durch irgend etwas erklären noch reduzieren läßt. Es ist einfach das, was es ist, und dadurch, daß es ist. Nichts weiter. Einen andern Grund „höherer“ Kategorie, einen andern „wesentlichen“ Inhalt, ein anderes realeres Sein besitzt es nicht. In einem integralen Ganzen und in einer idealen Klarheit kommt es auf einmal, unmittelbar zum Vorschein.

---

1) J. Loeb, Einleitung in die vergleichende Gehirnphysiologie und vergl. Psychologie, 1899, Kap. 13 (poln. Ausg., p. 144, Warschau 1906).

Die unmittelbare Wirklichkeit unterliegt natürlich als solche keinen Zusammenstellungen, sie kann nicht ein Objekt von Denkoperationen sein, ist auch nicht Stoff der Wissenschaft, wenn sie auch gleich ihr Ursprung und Bewährungsmittel ist.

Das, womit wir im Alltagsleben, im Anfangswissen und auf den höchsten Stufen der Wissenschaft operieren, ist bloß ein Teil der dem Mutterschoß des Bewußtseins entrissenen Wirklichkeit, ein der Keimhaut des unmittelbaren Seins beraubter Teil, der sodann erst neuerlich als Objekt geschaffen wird, welches jetzt nur noch mit gewissen „Merkmalen", gewissen „Eigenschaften" versehen wird, herausgeschält mittels Schlußfolgerung aus den ursprünglichen Erfahrungstatsachen.

Diese gefolgerte, objektive, Lebens- und wissenschaftliche Wirklichkeit ist kein selbständiges Sein, ist nichts, was sich von der unmittelbaren Wirklichkeit unterscheiden sollte — ist sie doch ihr Kind und streckt ihr, als ihrer Mutter, die Arme entgegen —, nichtsdestoweniger aber eben deshalb, weil gefolgert, weil mittelbar, emanzipiert, mit herausgeschälten, im Schöpfungsakt verselbständigten Eigenschaften versehen, eben deshalb drängt sie sich dem Gedanken auf als etwas Eigenartiges und völlig Selbständiges, als etwas vom Bewußtsein Grundverschiedenes, das sein eignes, objektives, gleichsam ebenso reales Sein hat.

Leben und Wissenschaft haben volles Recht, ja sie sind gezwungen, die objektive Wirklichkeit als selbständig zu behandeln, da doch letztere einzig als solche ihren Stoff bildet. Es steht ihnen aber kein Recht zu, ihre abgeleitete Natur zu vergessen, und — was noch wichtiger — sie könnten es nicht tun, da jene Willkürlichkeit, mit der nur gewisse, der unteilbaren Gesamtheit von Tatschen der unmittelbaren Erfahrung entrissene Eigenschaften objektiviert werden, sich an ihnen vielfach rächt, indem sie sie zu Verirrungen und Mißverständnissen verleitet, sie zwingt, sich neuerdings auf den Mutterschoß des Bewußtseins zu berufen und neuerdings objektive Existenzen zu schaffen. Hierin liegt eben das Bedürfnis der „exakten Wissenschaft", die Begründung mühevoller Forschungen nach „objektiver Wahrheit", welche ausschließlich die objektive Welt, die gefolgerte Wirklichkeit betreffen können.

Diese „Wahrheit" wird natürlicherweise immer nur relativ sein, da das Absolute die unmittelbare Erfahrung selbst ist, die sich weder zergliedern noch zusammenstellen läßt. Um so mehr aber wird sich jene „Wahrheit" ihrem unerreichbaren Ideal nähern, je besser, je genauer, je fester sie uns in der Umgebung der Erscheinungen des Weltalls orientiert. indem sie die weitesten Reihen derselben in möglichst einfache Komplexe zusammenfassen und ihren zukünftigen Verlauf voraussehen läßt.

Um diese „Wahrheit“ zu erreichen. ist es wohl gestattet. Theorien und Hypothesen aufzustellen, apriorische Voraussetzungen anzunehmen, „irrationale Begriffe“ einzuführen, insofern dieselben nützlich — vorderhand wenigstens unentbehrlich sind. Es ist hingegen unerlaubt, ihren Ursprung und Zweck zu vergessen, ihnen die Bedeutung eines realen Seins zuzuschreiben, sie mit der unmittelbaren Wirklichkeit zu vermengen, oder über die letztere zu erheben. . . . Übrigens kümmert sich die Wirklichkeit darum nicht und wird das Leben und die Wissenschaft zwingen, mit ihr zu rechnen und jene Hypothesen, Voraussetzungen und metaphysischen Existenzen in die ihnen gebührenden Schranken zurückzuweisen oder zu vernichten. Vor allem ist es nicht erlaubt, unnötigerweise „Irrationalitäten“[1] anzuhäufen, das ist, Begriffe, die sich nirgends zuordnen und auch nicht zurückführen lassen, da die Entwicklung der Wissenschaft sich insofern der „objektiven Wahrheit“ nähert, als sich die Zahl der „Reste“ vermindert, als die Anordnung immer weitere Kreise zieht, immer weitere, vorher unzugängliche Gebiete umfaßt.

Wie nimmt sich nun in diesem Lichte das uns hier interessierende Problem der Erforschung von „Bewußtseinserscheinungen“ in der Reihe der lebenden Wesen aus?

Unmittelbar gegeben sind sie nicht — darüber gibt es keinen Meinungsstreit. Somit wären sie ein gefolgerter Begriff. Wäre dem so, dann stehen sie nicht auf gleichem Niveau mit den übrigen Eigenschaften und Merkmalen der objektiven Welt, da es doch keine Tatsachen der unmittelbaren Erfahrung gibt, aus denen sie durch einen Akt objektivierender Verselbständigung direkt entstehen könnten. Indem sie also weder eine unmittelbar-reale noch eine objektivierte Existenz besitzen, so sind sie ein par excellence und für immer irrationaler Begriff, ebenso wie die Begriffe: Substanz, Materie, Atom, Äther, Kraft und Energie. Nein — sie sind dies nicht in demselben, sondern in einem bedeutendern, in einem gefährlichern Maße, denn sie unterliegen einer fortwährenden Verwechslung mit den unmittelbar gegebenen Tatsachen, die gewöhnlich ebenfalls „Bewußtseinserscheinungen“ genannt werden.

---

[1] s. J. Kodis, Irracjonalność pojęć jako źródło metafizyki, in „Przegląd filoz.“, Jg. 9, Heft 4, Irrationalität von Begriffen als Quelle der **Metaphysik, Warschau** 1906.

Daß dem so ist, lehrt gründlich die ganze traurige Geschichte der sog. „Zoopsychologie“, anders „vergleichende Psychologie“ genannt.

Für weitere Schlußfolgerungen und Beweisführungen ist die Feststellung der irrationalen Natur des Begriffs „eines die tierischen Akte (manche bloß oder alle — das ändert nichts an der Sache!) begleitenden Bewußtseins“ von unermeßlicher Wichtigkeit, wiewohl jene Irrationalität allein noch nicht die Schädlichkeit, ja nicht einmal die Überflüssigkeit dieses Begriffs beweist. Darüber zu entscheiden vermögen bloß praktische Rücksichten der Wissenschaft, das Verhältnis dieses Begriffs zur objektiven Wahrheit.

Zu dem Behuf sind wir gezwungen, ihn etwas näher zu analysieren.

Seine Entstehung ist auf den Grund der Verzweifachung des Begriffs [1] „Bewußtsein“ zurückzuführen — einer leider nur zu häufigen Erscheinung in der Geschichte des menschlichen Denkens.

Einerseits ist nämlich das Bewußtsein eine andere begriffliche Fassung der mir ursprünglich in der Erfahrung gegebenen unmittelbaren Wirklichkeit, andererseits aber bedeutet „Bewußtsein“ eine in meinem Organismus lokalisierte, „introspektive“, subjektive Welt, als „innerer Reflex“ des Verhältnisses dieses Organismus zur äußern Welt, zu andern Organismen und endlich zu sich selbst.

In dieser letztern Bedeutung läßt sich „Bewußtsein“ schwerlich vom Begriff „Seele“ absondern, mit dem es sich entweder völlig deckt oder zu dem es sich so verhält wie der Begriff „Erscheinung“ zu demjenigen des substantiellen Seins, in welchem sich auch andere, nicht zum Bewußtsein kommende Erscheinungen entwickeln können — und so hätten wir dann „unbewußte Seelenerscheinungen“.

Bei näherer Betrachtung der Begriffe „Introspektion“,[2] „subjektive Welt“ u. dgl. überzeugen wir uns indessen, daß sie nichts anderes enthalten als die unmittelbare Erfahrung, die ursprünglich gegebene Wirklichkeit, das Bewußtsein in ersterer Bedeutung; nichts weiter. Alles Übrige ist nur das Ergebnis eines lästigen, um so traurigern als stets sich wiederholenden Mißverständnisses infolge des irreleitenden Ausdrucks „Introspektion“, der zu denken veranlaßt, man schaue in das Innere eines materiellen Etwas [d. i. des Organismus — daher das Bewußtsein als „innerer Reflex der Gehirntätigkeit“ in Forel's[1] Monismus] oder wenigstens eines substanziellen Etwas (Seele!) hinein.

---

[1] Eigentlich ist dies eine Verzweifachung des Ausdrucks, da Bewußtsein in ersterer Bedeutung als unmittelbare Wirklichkeit kein Gegenstand der Erkenntnis sein kann, sich nicht begrifflich erfassen läßt.

[2] s. die schöne Analyse der „Introspektion“ in EDWARD ABRAMOWSKI's („Dusza i ciało“, Prawo współrzędności psychofizjologicznej), „Seele und Leib“, Gesetz des psychophysiologischen Parallelismus, Kap. 1, Warschau 1903.

Ein Bewußtsein in letzterer Bedeutung konnte in der Wissenschaft natürlich nur so lange existieren, als in derselben die Seele, als ein substantielles, im Körper, im Organismus lokalisiertes Sein auftrat. Unterliegt es aber für mich keinem Zweifel, daß die Wirklichkeit sich keineswegs in den willkürlichen Rahmen einer Einteilung in Physik und Psychik hineinzwängen läßt, ist es für mich nicht mehr fraglich, daß die „substantielle Seele“ ein irrationaler Begriff oder ein aus einem solchen geschaffenes metaphysisches Sein ist — zur wissenschaftlichen Erfassung betreffender Tatsachen durchaus nicht unentbehrlich und keineswegs ausreichend —, dann wird es mir auch klar sein, daß jenes „introspektive Bewußtsein“ eben die in der Erfahrung erfaßte unmittelbare Wirklichkeit selbst ist.

Die sog. Bewußtseins-„Zustände“ oder -Erscheinungen — das sind jene realen, keiner Verneinung unterliegenden ursprünglichen und einzig mir gegebenen Tatsachen, von denen oben die Rede war, die — solange sie in ihrem ursprünglichen Wesen fortdauern, sich weder analysieren noch erklären noch klassifizieren lassen — überhaupt nicht als Erkenntnisproblem aufgefaßt werden können.

Es ist unmöglich die Bewußtseinszustände zu verstehen, sie in einfache und zusammengesetzte einzuteilen, die einen von andern abzuleiten oder sie auf etwas Ursprünglicheres, auf irgendwelche Elemente zurückzuführen, und wären es die primären Empfindungen[2] von Herbart-Wundt-Helmholtz usw. oder andere.

Ein derartiger Versuch wäre schon an sich ein Erkenntnisfehler, was sich aus dem Bankerott der rationalistischen Psychologie und aus dem Scheitern der ohnmächtigen Theorie von den psychischen

---

1) Aug. Forel, Die psychischen Fähigkeiten der Ameisen und einiger anderer Insekten, 4. Aufl., München 1907, p. 7.

2) s. u. a. die überreiche Kritik von W. Heinrich, Theorien und Ergebnisse der psychologischen Forschungen (Teorye i wyniki badań psychologicznych). Teil I. Warschau 1901.

Einheiten, allen Verbesserungen und Heranziehungen zum Trotz, mit Klarheit ergibt.

Entweder existiert die Psychologie als Wissenschaft nicht, oder sie muß, wie eine jede Naturwissenschaft, sich mit Erscheinungen der objektiven Welt befassen, da nur eine solche der wissenschaftlichen Erkenntnis unterliegt, nur letztere sich erforschen, verbinden, klassifizieren, reduzieren, kausal, teleologisch oder auf irgendeine andere erdenkliche Weise erklären läßt.

Es besteht kein Grund zu befürchten, daß die Psychologie dadurch mit der Physiologie oder gar mit der Physik usw. identisch werden könnte.

Ihre ausschließliche Eigenheit bleibt es für immer, Korrelate objektiver Erscheinungen in der Welt der unmittelbaren Wirklichkeit aufzuweisen, ihre spezifische Beschäftigung die Aussteckung zweier parallelen Linien: einerseits der untersuchten objektiven Erscheinungen (der organischen Prozesse, Nerven- und Gehirnänderungen, der Verhältnisse im äußern Reizmedium usw.), andrerseits der ursprünglich gegebenen und den erstern parallelen Tatsachen des Bewußtseins, aus denen jene Erscheinungen durch den Akt objektivierender Verselbständigung, einen Schöpfungsakt der Lebenserkenntnis zutage gefördert wurden. Nur im Sinne eines parallelen Aussteckens jener beiden, ihrem Wesen nach grundverschiedenen Linien, die nie und nirgends zusammentreffen können, nur im Sinne einer, wenn ich mich so ausdrücken darf, Koordinierung einzelner farbiger Punkte an jenen beiden Linien ist das Prinzip des psychophysischen Parallelismus zu verstehen, außer welchem es für die Psychologie keinen Gegenstand gibt; infolgedessen sind sogar jene Forscher, die sie theoretisch verwerfen, gewungen, in ihren Studien de facto an ihr festzuhalten und somit durch ihr Vorgehen ihren eignen Anschauungen zu widersprechen.

Ein derart aufgefaßter Parallelismus ist keineswegs Dualismus, da er von der Voraussetzung ausgeht, daß die Wirklichkeit eine einzige — unmittelbare, ursprüngliche ist, während sich nur ihre sekundär verarmte, objektivierte Gestalt erforschen läßt. — Natürlich ist hier auch für keinen Monismus Platz, weder im Sinne des Psycho-Gehirn-Monismus von A. Forel noch des Plastidulen-Monismus von Haeckel noch des energetischen von W. Ostwald.

Aus dem oben Gesagten ergibt es sich ferner, daß in der objektiven Welt, sei es in meinem Organismus oder in der Natur, keine Erscheinung existieren kann, die nicht einen ihr entsprechenden primären Vorgang im Bewußtsein hätte. Kommt eine solche Erscheinung in der Wissenschaft zum Vorschein, dann fällt sie selbst schon von vornherein das Urteil über sich, daß sie keine objektive, sondern eine außernatürliche, metaphysische ist.

Entgegengesetztes läßt sich indessen nicht postulieren, da es ja möglich ist, das Vorhandensein solcher Tatsachen der ursprünglichen Erfahrung a priori anzunehmen, denen Leben und Erkenntnis, sei es aus Unvermögen, sei es aus Mangel an Gelegenheit, keinen schöpferischen Ausdruck in der objektiven Welt verliehen hatten.

Wenn also die wissenschaftliche Psychologie — behufs Untersuchung oder Erklärung irgendeiner Erscheinung der menschlichen Seele, meiner Seele — gezwungen ist, ihre Zuflucht zu objektiver Forschung zu nehmen, einerseits der koordinierten physiologischen Prozesse des Organismus, andrerseits der mechanischen und physikalisch-chemischen Prozesse des äußern Reizmediums und ihren gegenseitigen Verhältnissen zueinander — wie sonderbar ist demgegenüber das ganz entgegengesetzte Verfahren der „Zoopsychologen“, die eine Erklärung der komplizierten Tierakte auf dem Wege der Aufzeigung einer „Teilnahme von Bewußtsein“ in denselben oder wenigstens „eines unbewußten Psychischen“ (W. Wagner) oder „eines Unterbewußtseins“ (A. Forel, Camillo Schneider[1]) usw., zu finden suchen.

Ein Erkenntnisfehler und vergeblicher Zeitverlust ist es, insofern man nicht an dem metaphysischen Begriffe der Seele festhält, die Existenz eines Etwas nachweisen zu wollen, das in der unmittelbaren Erfahrung nicht gegeben ist, jedoch der Definition und seiner Natur nach in die objektive Welt nicht hineingehören kann.

Kein Kriterium vermag darüber hinwegzuhelfen, da es diesbezüglich weder irgendwelche Kriterien noch irgendwelche „Erkennungsmittel“ geben kann, die man mit „einem gewissen Grade von Wahrscheinlichkeit“ gebrauchen könnte, wie es nach der irrtümlichen Meinung von F. Lukas[2]) heißt. Welche Wahrscheinlichkeit kann denn dort vorhanden sein, wo nur eine absolute Unmöglichkeit existiert?

Wenn aber auch der Nachweis von „Bewußtsein in der Tierwelt“ möglich wäre, was würde dies der Wissenschaft nützen, wenn —

---

1) K. Camillo Schneider, Grundzüge der vergl. Tierpsychologie, in: Biol. Ctrbl., Vol. 25, 1905.

2) Franz Lukas, Psychologie der niedersten Tiere, Wien und Leipzig 1905, Einl. p. 5 u. f.

wie es oben bewiesen wurde — die Bewußtseinstatsachen zur Aufklärung irgendwelcher Erscheinungen, Bewegungen, Handlungsweisen sogar in der menschlichen, in meiner Welt nichts beizutragen vermögen, da sie doch von jenen absolut verschieden sind und keineswegs in eine und dieselbe Welt mit ihnen hineingehören?

Sollte die „Zoopsychologie“ etwa dort irgendwelche Ansprüche erheben können, wo die Psychologie des Menschen nicht feststeht? Sollte der „Nachweis von Bewußtseinsäußerungen“ (welch ein krasser Widerspruch in dieser Zusammenstellung!) bei der Amöbe (wie es Binet[1]) vermutet) oder bei der *Hydra* (nach Lukas) ein Verständnis für das Benehmen dieser Wesen ermöglichen können, wenn es doch auf diesem Wege unmöglich ist, zum Verständnis meines Verhaltens zu gelangen?

Als auch deshalb — bezüglich der praktischen Rücksichten der Wissenschaft — sind alle Bemühungen, für das Vorhandensein des Bewußtseins in der Tierwelt einen Beweis zu erbringen, völlig zwecklos und wissenschaftlich unzulässig.

E. Claparède hat vollkommen recht, wenn er im letzten Satze seines sinn- und geistreichen Aufsatzes[2]) schreibt, auf die besagte Frage müsse die Antwort der Wissenschaft lauten: „non seulement: »Je l’ignore«, mais encore »Peu m’ importe!«“.

Richtig ist das Verfahren der neuen Schule des Physiologen und Psychophysiologen, wie Th. Beer, Albrecht Bethe, Jakob Uexküll, Heinrich Ernst Ziegler, J. P. Nüel — die das Bewußtseinsproblem aus dem Gebiete der wissenschaftlich-biologischen Studien gänzlich eliminieren. Berechtigt ist endlich die Beseitigung durch die amerikanischen Forscher der Benennung selbst „Zoopsychologie“ oder „vergleichende Psychologie“ und der statt dessen eingeführte Ausdruck „Animal Behavior“, das ist „Betragen, Verhalten der Tiere“. Den letztern Namen hat denn auch die betreffende Sektion des 7. internationalen Zoologenkongresses in Boston getragen.

Allem Begründungsmangel und der ganzen Zwecklosigkeit zum Trotz dauert jedoch der Streit um das Bewußtsein in der Wissenschaft bis auf den heutigen Tag fort. Er erhält sich da eben in derselben Weise, wie er entstand — dank einer Vermischung von

---

[1]) Alfred Binet, La vie psychique des microorganismes, 1887.

[2]) Ed. Claparède, Les animaux sont-ils conscients?, in: Revue phil., Vol. 51, Mai 1901.

Begriffen, der Verdopplung der Ausdrücke und dem Aufbewahren metaphysischer Anachronismen in den Dämmerwinkeln der Wissenschaft.

Nachdem man die Bewußtseinszustände — ihre ursprüngliche Existenz vergessend — im Innern des objektiven Organismus als eine gewisse introspektive Art seiner Äußerungen, als seine „Seele“ (ob substantiell oder nicht, das ändert nichts an der Sache) lokalisiert hatte, drängten sich die weitern Schlüsse schon von selbst auf. Da die Organismen höherer Tiere (z. B. der Affen) sich in nichts Wesentlichem von dem menschlichen — von meinem Organismus — unterscheiden, dann müssen auch in ihrem Innern „Seelen“, in der Introspektion der Affen sich äußernde bewußte Zustände existieren — von den meinigen vielleicht nur etwas verschieden — wer vermag denn dies zu wissen?

Da aber, von den Affen angefangen, eine fast ununterbrochene Reihe stufenweiser Vereinfachung der Organisationen weithin bis zu den einzelligen Infusorien, Flagellaten und Amöben führt, so müssen auch dort Seelen — wenn auch nur etwa „Urseelen“ — vorhanden sein (Haeckel, Binet usw.). Einen hinreichenden Grund, die angeführte Schlußfolgerung irgendwo höher, z. B. bei der *Hydra*, wie es Lukas will, abzuschließen, gibt es nicht.

Weshalb aber jene Folgerung ausschließlich auf die Tierwesen beziehen? Gehören doch die Amöben und Flagellaten in gleichem Maße in die Pflanzenwelt hinein — und die von ihnen immer höher aufsteigende Reihe führt stufenweise zu Moos, Farnkraut, Baum.... Und es gibt in der Tat eine Reihe von Botanikern, wie Massart, Francé u. A., bei denen von niedern Seelenerscheinungen der Tiere die Rede ist. Es ist unmöglich, ihnen nicht recht zu geben, um so mehr als dies eben neue, derart interessante Forschungsbahnen eröffnete, wie diejenigen von Haberlandt, Němec, Czapek über die sog. „Sinnesorgane“ bei den Pflanzen.

Gibt es andrerseit wieder einen hinreichenden Grund, bei den Protozoen und Bakterien haltzumachen, wenn an Kolloiden, an „flüssigen Krystallen“ von Lehmann, an künstlich konstruierten Zellen von Quincke, Bütschli, Rhumbler und letzthin von Leduc so viel Analogie mit den Lebenserscheinungen — Strukturen, Wachstum, Teilung, Bewegungen, Empfindlichkeit gegen Einflüsse — zu finden ist? Auch da könnte man also panpsychische Schlüsse ziehen —, und von hier aus wäre kein weiter Sprung einerseits zum „Hylozoismus“ der Urvölker, andrerseits zu den Leibniz'schen Monaden. An der naturwissenschaftlich, auf Analogien gebauten Beweisführung wäre nicht viel auszusetzen. Die ganze Schwierigkeit bestände darin, wo ihr einen Halt zu geben? bis wohin anzuwenden? welches Kriterium herauszufinden, daß bei gewissen Wesen bewußte oder seelische Erscheinungen vor sich gehen, bei andern hingegen nicht?

Daher die ins Unendliche gehenden und völlig fruchtlosen Streitigkeiten, da es, wie wir dies bereits bewiesen haben, unmöglich ist, jenes Kriterium zu finden — unmöglich aus dem Grunde, weil der ganze Streit das Resultat eines Mißverständnisses, eines Erkenntnisfehlers ist, der gleich an der Fragestellung selbst, am Anfang der Beweisführung liegt. Dieser Fehler besteht in der Annahme von unmittelbaren Tatsachen der Wirklichkeit (des Bewußtseins) für Erscheinungen, für „innere“ Eigenheiten meines objektiven Organismus oder für „introspektive“ Äußerungen einer metaphysischen substantiellen Seele.

Nun aber betrachten wir näher, was denn das für angeblich „objektive“ „Kriterien“ sind, die die Gelehrten zur Feststellung bewußter Erscheinungen der Tierseele anführen, wenigstens zur Feststellung eines „tätigen Bewußtseins“, wie es Lloyd Morgan[1]) nennt, jenes „imperium in imperio“, das den physiologischen Lauf der Bewegungsakte zu ändern vermag? Eigentlich wird als Kriterium fast ausschließlich die Tatsache der Wahl angewendet — nur verschiedenartig gestaltet und unter verschiedenen Benennungen.

Direkt von einer „Wahl“ (choix, choice) sprechen: A. Binet, G. Romanes, L. Morgan, William-Morton Wheeler. — A. Bethe, Robert M. Yerkes, J. Loeb hingegen sprechen von „Erlernen“.

Schwer wäre es da, einen tiefern Unterschied festzustellen, ganz abgesehen von der kritiklosen Auffassung des Wahlbegriffes von Binet, welcher darunter das verschiedene Reagieren des Organismus auf verschiedene Reize derselben Kategorie, z. B. auf Tastreize, versteht. Binet's Ansicht wurde von Lloyd Morgan in seiner Kritik genügend bekämpft; er hebt ganz richtig hervor, daß auch die photographische Platte eine solche Wahl treffe, indem sie aus der unermeßlichen Verschiedenartigkeit der Ätherwellen nur gewisse, z. B. die violetten, reflektiert.

Weit entfernt von einer solchen „Wahl“ ist das „Erlernen“, das die Feststellung eines „Assoziationsgedächtnisses“ (Loeb) bedingt. Aber schon die „Wahl“ von Romanes hat folgende Be-

---

1) Lloyd Morgan, Habit and Instinct, London 1896, Kap. 12.

deutung (fast wörtlich): Besitzt der Organismus die Fähigkeit auf Grund eigner individueller Erfahrung neue Anpassungen auszuführen oder frühere zu ändern? So wird jene „Wahl" auch von andern aufgefaßt. Und dann — was ist sie denn anderes als „Erlernen", als Assoziationsgedächtsnis?

Wir können uns also ausschließlich mit der Analyse dieses letztern Kriteriums begnügen.

Prüfen wir vor allem die konkreten Ergebnisse seiner Anwendung. Nur die neuesten Arbeiten werden hier berücksichtigt.

Sowohl in seiner großartigen Arbeit über den Bau und die Funktionen der Nervenzentren der Krebse[1], wie auch in den überaus sinnreichen Versuchen an den Ameisen und Bienen[2] sieht sich Bethe genötigt, den genannten Tieren jede psychische Tätigkeit völlig abzusprechen. Es konnten jedoch seine Forschungen und insbesondere seine Schlüsse betreffs jeder von den drei von ihm behandelten Tiergruppen einer strengen, oft überaus sachlichen Kritik nicht standhalten. Es geschah dies von Wasmann in bezug auf die Ameisen (im 8. Kap. des bereits genannten Buches), von Buttel-Reepen[3]) bezüglich der Bienen, endlich von Yerkes[4]) und Spaulding[5]) in bezug auf Krebse. Die zwei letztgenannten amerinischen Autoren haben schöne Untersuchungen angestellt, welche die Fähigkeit einer individuellen Anpassung, einer Erlernung oder „Gestaltung von Gewohnheiten", wie die Titel der Arbeiten lauten — dartun.

Es ist hier nicht der Ort zu einer gehörigen Kritik jener Forschungen — ein andermal vielleicht. Hier wollte ich nur auf das

---

1) A. Bethe, Das Centralnervensystem von Carcinus maenas, in: Arch. mikrosk. Anat., Vol. 51, 1898. Auch spätere Arbeiten in: Arch. ges. Physiol.

2) A. Bethe, Dürfen wir den Ameisen und den Bienen psychische Qualitäten zuschreiben?, in: Arch. ges. Physiol., Vol. 70, 1898 und spätere Arbeiten in: Biol. Ctrbl.

3) H. Buttel-Reepen, Sind die Bienen „Reflexmaschinen"? Experimentelle Beiträge zur Biologie der Honigbiene, in: Biol. Ctrbl., Vol. 20, 1900.

4) Robert M. Yerkes and Gurry E. Huggins, Habit-formation in the Crawfish Cambarus affinis, in: Harvard Psychological Studies, Vol. 1, 1903, wie auch ein früherer Aufsatz von Yerkes in: Biol. Bull.

5) E. G. Spaulding, An establishment of association in Hermit Crabs Eupagurus longicarpus, in: Journ. comp. Neurol. Psychol., Vol. 14, 1904.

Unsichere der Resultate einer praktischen Anwendung jenes Kriteriums hinweisen.

Noch besser. Nach Anführung der Resultate von BETHE — der einzigen experimentellen Ergebnisse, über die er verfügte — schließt LOEB plötzlich, BETHE begehe ein Unrecht, indem er ein Assoziationsgedächtnis, somit auch das Bewußtsein den sozialen Insecten abspreche. Er selbst aber begeht dieses Unrecht an niedern Wirbeltieren, Selachiern, ja sogar wenn nicht an allen, so doch an gewissen Fröschen.

Daraus ergibt sich klar die ganze Willkürlichkeit und das Unsichere jenes angeblich „objektiven Kriteriums", wenn eine dermaßen willkürliche Einteilung erlaubt — die Einteilung der Tiere in solche, die mit Bewußtsein ausgestattet sind und andere, die eines solchen entbehren — wie dies eben LOEB tut: manche Fische besitzen Assoziationsgedächtnis, andere wieder (Selachia) nicht; so sind die Laubfrösche bewußt, andere Froscharten nicht; ebenso manche Krebse usw.[1])

Der Sinnlosigkeit solcher psychologisch-erkenntnistheoretischer Kunststücke, die von E. CLAPARÈDE[2]) in einer überaus sinnreichen Weise verspottet wurden, ist sich LOEB bewußt und ist bemüht, ihre Möglichkeit zu begründen durch den mißglückten Exkurs (im nächsten, 16. Kap.) in das Gebiet der intermittierenden Funktionen, zu denen u. a. auch die Keimesentwicklung und das Auftreten bewußter Akte in der Reihe der Lebewesen gehören sollen (sic!).

Damit letzteres keine allzu auffallende Überraschung sei, genügt es — nach LOEB — nur anzuerkennen, das, was wir psychische Erscheinung nennen, sei bloß eine metaphysische Wortbestimmung der Funktion des Assoziationsgedächtnisses.

Eine Kleinigkeit! Vergißt doch der werte Verfasser, daß er am Anfang des vorangehenden (15. Kap.) eben zu beweisen versprach, daß das, was die „Methaphysiker" Bewußtsein nennen, eine vom Mechanismus des Assoziationsgedächtnisses abhängende Erscheinung sei.

Es sollte dies in der Tat bewiesen werden. Das wäre eine unerhörte Entdeckung in der Erkenntnistheorie. Keine Be-

---

1) J. LOEB, Einleitung . . ., Kap. 15.
2) l. c.

wußtseinstatsachen, keine Tatsachen der unmittelbaren Wirklichkeit. Es sind dies bloß metaphysische Wortbestimmungen. Hingegen existieren materielle Prozesse des Mechanismus des Assoziationsgedächtnisses!?

Nein, das hätte entschieden bewiesen werden sollen.

Mit meiner wärmsten Sympathie stehe ich auf Seite des Verfassers im Eliminieren der Metaphysik aus dem ganzen Gebiete der Wissenschaft. Leider aber wurde da der Autor zum Opfer eines allzu eifrigen Proselytismus, einer Vermischung der bewußten substantiellen Seele der Metaphysiker mit den Bewußtseinsfakten als einziger realer Wirklichkeit. Die erstere mit Recht entfernend, vernichtete er im Eifer auch die zweite. Als Wirklichkeit ließ er die gefolgerte objektive Welt zurück.

Und hiermit wieder ein Beweis, daß einzig und allein diese Welt Objekt der Wissenschaft sein kann.

Hiermit ein Beweis, daß in dieser objektiven Welt jedes „Forschen“ nach Bewußtseinsfakten bei irgendwelchen Wesen eine Unmöglichkeit ist.

Zugleich ein Beweis, das es hierfür keine „Kriterien“ geben kann.

Nun könnte man aber mit Recht einwenden, die Verirrung eines einzelnen Forschers, wenn auch von dem Rang wie J. Loeb, sei noch nicht überzeugend genug. Leicht möglich. Kaum ein Jahr, nachdem die genannten Werke erschienen, erklärten sich aber auch Bethe, Uexküll und Beer [1]) dagegen, als könnte die Forschung nach der Existenz von Bewustseinstatsachen in der Tierwelt Objekt der exakten Wissenschaft sein.

Betrachten wir aber noch andere „Kriterien“ näher.

Unter den mir bekannten Autoren ist F. Lukas [2]) in dieser Hinsicht unbestritten der vorsichtigste und kritischeste. Die Einleitung zu seinem Buch ist einer der schönsten Aufsätze, die ich je gelesen. Wie wir bereits erwähnten, steht er auf dem Standpunkte: Untrügliche Kriterien könne es in besagter Frage nicht geben. Es lassen sich hingegen „Erkennungsmittel“ finden,

---

1) Th. Beer, Al. Bethe und J. Uexküll, Vorschläge zu einer objektivjerenden Nomenklatur in der Physiologie des Nervensystems, in: Biol. Ctrbl., Vol. 19, 1899. Dasselbe Ziegler und Uexküll in spätern Arbeiten.

2) Franz Lukas, Psychologie der niedersten Tiere, Wien und Leipzig 1905. Einleitung: Über die Aufgaben und Methoden der Tierpsychologie.

die „mit einem gewissen Grade von Wahrscheinlichkeit“ einen Anteil des Bewußtseins in den Lebensakten des Tieres feststellen lassen.

Es gibt drei Erkennungsmittel: I. ein morphologisches — die Auffindung entsprechender, den unsrigen analog gebauter Zentralorgane; bei den untersuchten Wesen verwirft der Verfasser dieses Mittel mit Recht sowohl wegen Mangels an genügender Kenntnis des Baues unseres Gehirns und wegen der Unsicherheit in entsprechender paralleler Verbindung seiner Teile und Teilchen mit den verschiedenen psychischen Funktionen, wie auch wegen des Unvermögens, mit uns die niedersten Organismen zu vergleichen, um die es dem Autor gerade zu tun ist (Medusen, Polypen, Seesterne);

II. ein physiologisches — Durchführung einer genauen und tiefgehenden Analyse der Bewegungen der Tiere mittels einer Vergleichung mit unsern Bewegungen und den ihnen entsprechenden Parallelvorgängen in unsern psychischen Zuständen. „Aber doch müssen wir daran festhalten — sagt Lukas bald darauf —, daß der Schluß von ähnlichen Lebenserscheinungen auf Bewußtseinserscheinungen wie bei uns, als Analogieschluß doch nur Anspruch auf Wahrscheinlichkeit erheben darf, denn einerseits äußern sich psychische Zustände derselben Art in verschiedenen Bewegungen...; andrerseits entspringen Bewegungen derselben Art aus verschiedenen psychischen Ursachen.[1]) ... Dazu kommt noch, daß nicht jeder psychische Zustand sich in einer sichtbaren Bewegung äußert (z. B. die Vorgänge des Denkens) und daß nicht einer jeden Bewegung ein psychischer Zustand entspricht. Diese letztere Tatsache mahnt zu ganz besonderer Vorsicht. Bloße äußere Beobachtung einer Bewegung läßt von vornherein eine Entscheidung darüber, ob sie auf bewußte Veranlassung erfolgt ist, gar nicht zu.“ [2])

Ganz natürlich. Eine andere Forschungsweise der Bewegungen kann es aber doch nicht geben.

Um jedoch die eben angeführte Behauptung genau und sicher festzustellen, analysiert Lukas des weitern überaus umständlich die verschiedenartigen Bewegungen und ihr Verhältnis zu den Bewußtseinszuständen. Vortrefflich ist die Schilderung der besagten Analyse auf p. 15—16—17. Das Resultat ist traurig — als einziges Mittel

---

1) l. c., p. 7. Hervorhebung des Verfassers.

2) l. c., p. 8. Von mir hervorgehoben.

bleibt schließlich der Nachweis „einer individuellen Zweckmäßigkeit" in den Äußerungen des Tieres, also desselben „Erlernens" oder einer Änderung der Anpassungen infolge individueller Lebenserfahrung, wovon bereits die Rede war.

Und doch vielleicht trügt auch dieses letzte Mittel! Denn jene „individuelle Zweckmäßigkeit" kann oft nur scheinbar sein und ist es auch häufig, sie kann das Resultat unwillkürlicher, resp. „unbewußter" Bewegungen sein. — Es müßte dann wieder ein Kriterium gefunden werden zur Untersuchung, ob die betreffende individuelle Zweckmäßigkeit wirklich besteht oder nur scheinbar ist. Dies aber ist rein unmöglich, „1) da es nicht leicht ist, eine Bewegung mit Sicherheit als individuell zweckmäßig zu erkennen, und somit leicht Täuschungen unterlaufen können; 2) da der Analogieschluß von der individuellen Zweckmäßigkeit der Bewegung auf das Vorhandensein von Bewußtsein eben als Analogieschluß doch nur Anspruch auf Wahrscheinlichkeit haben kann; 3) da die individuell zweckmäßigen Bewegungen nicht die einzigen sind, die auf Bewußtsein schließen lassen, denn auch generell zweckmäßige und selbst zwecklose Bewegungen sind, wenn auch nicht selbst willkürlich, so doch Begleiterscheinungen psychischer Vorgänge (nämlich der Ausdrucksbewegungen); endlich 4) weil selbst bei den ohne willkürliche Absicht ausgelösten und unbewußt ablaufenden Bewegungen gleich wie beim Menschen die Möglichkeit vorhanden ist, daß die Bewegung selbst, oder der sie auslösende Reiz nachher bewußt wird." 1)

Wir sind also gezwungen, ein anderes Erkennungsmittel zu suchen. Und nun findet der Verfasser eins, das ihn endlich befriedigt:

III. ein teleologisches, das in der Erforschung der Frage besteht, „ob und welche Bedeutung das Bewußtwerden der Reizwirkung für das Tier haben könnte?" 2)

Damit ist die Ilias des Verfassers zu Ende, und es beginnt — leider — die Odyssee, ein Umherirren in unbegründeten Schlüssen und Widersprüchen, das von da an im ganzen Buch fortdauert, sich mit jedem neuen Kapitel, das einen sich stets wiederholenden Paragraphen enthält „Wert des Bewußtseins für das Tier" steigert, um endlich zum Schluß in einer verallgemeinernden Zusammenfassung seinen Höhepunkt zu erreichen.

---

1) l. c., p. 17.

2) p. 19.

Überflüssig und ermüdend wäre es, dem Autor Schritt für Schritt zu folgen. Die Hervorhebung einiger Punkte von größerer Bedeutung wird genügen.

Vor allem das teleologische Prinzip selbst. Bereits hier findet nämlich, gleich am Anfang der Beweisführung, eine Vermischung zweier ganz verschiedenartiger Dinge statt. Einerseits die Teleologie des untersuchten Organismus: Die Notwendigkeit des Auftretens von Bewußtsein in der Entwicklungsreihe, sobald die physiologischen Funktionen selbst zum Fortbestehen des Organismus im Kampf ums Dasein nicht mehr ausreichen. Andrerseits die Teleologie der Forschung: das ökonomische Prinzip der Naturwissenschaft, „sich überall möglichst einfacher Erklärungsgründe zu bedienen“[1]); ist das Hinzulassen von Bewußtsein ein solches, dann müsse man dies auch tun (nach Lukas).

Die beiden genannten Notwendigkeiten — wie wir sehen, von ganz verschiedenartiger Natur, da die eine die objektiven Geschehnisse der objektiven Welt, die andere ihre Erklärung mittels Einführung eines irrationalen Begriffs betrifft — diese beiden Notwendigkeiten sind in den Erörterungen und Beweisführungen von Lukas derart miteinander verwickelt, daß sie am Ende zu einer gleichsam nur verschiedenen Ausdrucksbestimmung einer und derselben Tatsache werden. Dies eben wird dem Verfasser zu einem verderblichen Hindernis in der Wahrnehmung seines eignen Fehlers.

Erwägen wir beide.

Zur Charakteristik der erstern genügt folgender Satz: „Das Eintreten des Bewußtseins in die Reihe der Lebenserscheinungen darf uns nicht als ein unverständliches Wunder, sondern muß als etwas Natürliches, leicht Begreifliches erscheinen, und das ist der Fall, wenn das Bewußtsein von allem Anfange an, schon bei seinem ersten Auftreten eine bestimmte Aufgabe im Dienste des Gesamtorganismus zu erfüllen hat, wie jede andere Lebenserscheinung.“ [2])

Also das Darwin'sche Prinzip ganz einfach in das Gebiet des Seelenlebens, der bewußten Äußerungen übertragen.

Es ist dies keineswegs ein origineller Einfall von Lukas. Fast wörtlich finden wir es in den Arbeiten von Lloyd Morgan, so z. B. in dem oben bereits angeführten 12. Kap. des Buches „Habit and Instinct“. „Der Sinn eines ursprünglichen Bewußt-

---

1) l. c., p. 18.

2) ibid.

seins — heißt es dort bei Morgan — besteht darin, dem Organismus eine vorteilhaftere Anpassung an die Umgebung zu ermöglichen, als dies unter organischen Bedingungen allein geschehen würde. Jeder Schritt der Anfangsentwicklung des Bewußtseins ist durch den schmalen Rahmen völliger Abhängigkeit von jenem Zweck genau und eng begrenzt. Die Seele vermag sich nur dann zu entwickeln, wenn sie zur organischen Entwicklung verhilft" etc. Dasselbe finden wir bei J. Kodis[1] als das sog. „biologische Gesetz oder Prinzip".

Ich meinerseits bin ein entschiedener Gegner jenes direkten Übertragens biologischer Theorien in andere Gebiete des Wissens, besonders von so verschiedener Beschaffenheit wie die erkenntnistheoretischen Forschungen von Kodis über das Wesen „der objektiven Wahrheit". Insbesondere protestiere ich gegen das heutzutage so moderne Transponieren der Darwin'schen natürlichen Zuchtwahl als Entwicklungsfaktor auf die Gebiete der Soziologie, Psychologie und Erkenntnistheorie, und zwar nicht nur aus dem Grunde, weil der genannte Faktor infolge der Hiebe der modernen Biologie (insbesondere der vergl. Physiologie und der Entwicklungsmechanik) auf seinem ureignen Gebiete immer mehr von seinem vermeintlich „allmächtigen" Werte einbüßt, sondern auch, und zwar hauptsächlich, deshalb, weil er auf jenen andern Gebieten keine Anwendung finden kann. Das beweist überzeugend genug die Geschichte der Soziologie wie auch diejenige der langwierigen und fruchtlosen Kämpfe des sozialistischen Darwinismus mit demjenigen der Bourgeoisie.

Nehmen wir aber dennoch an, daß wir auf die oben angeführten Beweisführungen von Morgan und Lukas eingehen.

Verwenden wir sie nun auf die konkrete Sache. Handelt es sich doch um das Vermögen, bei einem gegebenen Organismus, z. B. *Hydra*, das bei Vorhandensein „tätiger" Bewußtseinszustände beweisen zu können.

Die letztern treten einzig und allein dort auf, wo sie im Kampf ums Dasein unentbehrlich sind.

Wieso aber erfahre ich, daß sie bei *Hydra* unentbehrlich sind? Ob die Art *Hydra* ohne sie nicht existieren könnte?

---

[1] J. Kodis, Irracjonalność pojęć jako źródło metafizyki. Irrationalität der Begriffe als Quelle der Metaphysik, in: „Przegląd filozof." (Phil. Revue), Jg. 9, Heft 4, Warschau 1906, p. 379—382—383 etc. — Auch in andern Arbeiten.

Handelt es sich um irgendein organisches, objektiv greifbares Merkmal, um irgendein Organ, z. B. die Fühler, dann heißt es bei Darwin, sie seien nützlich, weil sie existieren. Wären sie nicht nützlich, unentbehrlich, so würden sie sich im Kampf ums Dasein nicht behaupten können, sie müßten verschwinden. Zugegeben. Hier aber ist es uns um die „innern Zustände“ der *Hydra* zu tun, die für den Forscher objektiv, greifbar nicht vorhanden sind. Es handelt sich ja eben darum, ihr Vorhandensein „nachzuweisen“. Wie soll ich nun hier das biologische Zweckmäßigkeitsprinzip von Darwin anwenden? Es wäre natürlich ganz unmöglich. — Und dennoch bringt es Lukas zustande. . . .

Gewisse eigenartige Bewegungen der *Hydra* — nämlich ein plötzliches Losreißen von der Unterlage, an der sie haftete und Übersiedeln mittels der als Beine gebrauchten Fühler auf einen andern Ort — ist Lukas nicht imstande zu erklären, und zwar weder auf dem Wege der Erforschung von äußern Reizen, noch durch Annahme innerer, durch physiologische Prozesse bedingter Anregungen. Es ist nun notwendig und jedenfalls viel einfacher, einen tätigen Einfluß von Seelenprozessen anzunehmen.

Ach so?

Also wurde die biologische Notwendigkeit von der erkenntnistheoretischen Notwendigkeit des Beobachters verdrängt? Die letztere allein entscheidet also?

Dann müssen wir sie einer tiefern Prüfung unterziehen. Das ökonomische Erkenntnisprinzip ist unbestritten berechtigt. Es soll unbedingt immer nach „möglichst einfachen Erklärungsgründen“ gesucht werden.

Nur muß leider ein solcher Erklärungsgrund möglich, zulässig sein und die Fähigkeit besitzen, wirklich etwas zu erklären. Hier aber ist das eben nicht der Fall, denn die Bewußtseinszustände besitzen als Tatsachen der unmittelbaren Wirklichkeit diese Fähigkeit nicht und können unmöglich zur Erklärung von Geschehnissen der objektiven Welt angewendet werden. Das haben wir klar genug bewiesen. Wir aber suchen doch nach einer Erklärung der objektiven Bewegungen der *Hydra*. —

Hiermit also ist das teleologische Prinzip in seinen beiden Abarten (der biologischen und als Erkennungsmittel) für die von uns behandelte Frage absolut unbrauchbar. Schlimmer noch — es ist unanwendbar.

Nehmen wir aber auch das noch an.

Gehen wir für eine Weile mit LUKAS auf die Notwendigkeit ein, die Bewegungen der *Hydra* mittels bewußter oder seelischer Erscheinungen zu erklären.

Nehmen wir an, wir hätten ein Mittel gefunden zu beweisen, das Auftreten der erwähnten Äußerungen sei bei *Hydra* eine biologische Notwendigkeit. Wieso vermag dann ein psychischer Vorgang die Bewegungen zu beeinflussen?

Äußere und innere physiologische Reize genügten nach dem Verf. nicht, um die *Hydra* zur Ausführung jener erwähnten eigenartigen Bewegungen zu veranlassen. Wieso wird dies nun der auftretende seelische Vorgang zustande bringen?

Tritt er als Verbindungsglied von seiten einer physiologischen Reihe ein, die ohne ihn einander nicht erreichen können? Nein, denn „die Reihe der physiologischen Vorgänge ist vollständig, lückenlos“. . . . Also wie? Spontan erschienen, löst er auf eine ebensolche Weise eine physische Bewegung aus?

Nein, denn der Verf. steht überall auf dem Standpunkte des psychophysischen Parallelismus und spricht stets von einem primären Bewußtsein als „Begleiterscheinung“.[1] Alsdann wie? Sollte noch eine dritte Möglichkeit vorhanden sein?

In einem Nu wird sie vom Verf. geschaffen: „Die Reihe der physiologischen Vorgänge ist eine vollständige, lückenlose, aber ein Glied dieser Reihe oder ein durch mehrere Glieder dieser Reihe bedingter, schon vorhandener physiologischer Zustand wird durch das Hinzutreten von Bewußtsein verstärkt . . . und löst nun . . . eine Bewegung aus, die ohne Bewußtsein nicht erfolgt wäre.“[2] Vor einem Augenblick erst sagte ja der Verf., die Tatsache „Bewußtsein“ sei lediglich „eine Begleiterscheinung der Nerventätigkeit“. Wie kann es also jene Tätigkeit fördern? Lautet doch das elementare Grundgesetz des Parallelismus, auf dessen Standpunkt der Verfasser steht: „Die beiden Reihenglieder der Relation — Bewußtseinszustand und sein physiologisches Korrelat — stehen zueinander in keiner kausalen Beziehung; das Auftreten des physiologischen Parallelvorgangs ist durch die physikalisch-chemischen Erscheinungen, die ihm vorangingen, vollständig determiniert, und wird wieder zur Ursache anderer physikalisch-chemischer Erscheinungen, die auf die vorangehenden als ihr energetisches Äquivalent folgen. Der Bewußtseinszustand vermag diese mechanischen Umgestaltungen nicht im geringsten zu beeinflussen; das, was sich aus der Wirkung der äußern Reize auf den Organismus ergibt, ist bloß sein physiologisches Korrelat; dasjenige, das die Reaktionen des Organismus beeinflußt, ist ebenfalls nur sein physiologisches Korrelat.... Er selbst hingegen, als subjektives Bild dieses physiologischen Vorgangs, ist eine aus dem Lebensmechanismus vollständig ausgeschlossene Tatsache, die bloß eine Begleiterscheinung des letztern ist, ohne an ihm welchen Anteil nehmen zu können." [1])

---

[1] p. 261—262.

[2] p. 129.

Wie wäre also jenes Verstärken des physiologischen Zustandes zu verstehen? Nicht genug daran. Warum die Wirkung des Bewußtseins auf eine so kleine Rolle beschränken? „So wird dadurch nicht nur die Wirkung des für sich allein so schwachen Reizes verstärkt, sondern auch in die Bewegung mehr Ordnung gebracht, indem sie nämlich gerade dann ausgelöst wird, wenn sie für den Organismus von Vorteil ist." [2])

Nicht wahr — wie natürlich das ist? Und das soll jener „möglichst einfache Erklärungsgrund" sein!

Der nach Bedürfnis auftretende Bewußtseinsvorgang unterbricht die Reihe der physiologischen Vorgänge nicht, tritt nicht in letztere als ein eigenartiges Glied ein, nichtsdestoweniger aber verstärkt er, ordnet und leitet ihm ganz fremde und ungleichartige Prozesse, die er ja nur begleitet. Woher und wie er erscheint, wieso er verstärkt, auf welchem Wege er leitet? danach frage man nicht.

Er soll erscheinen, verstärken und leiten, sonst wären wir nicht imstande, gewisse Äußerungen zu verstehen. Dies der ganze und einzige — schon keineswegs biologische Grund. Eine Weile nachher vergessen wir aber, daß dies unbegründete, willkürliche Voraussetzungen sind, und nachdem wir im fetten Druck hingesetzt haben: „Dann also hätten wir hier die ersten Spuren psychischen Lebens gefunden" [3]), vertiefen wir uns in lange Beweisführungen, welche jene „gefundenen" Erstlinge des Seelenlebens der *Hydra* wären?

---

[1]) Edward Abramowski, Seele und Leib, l. c., p. 19. Dasselbe s. E. Claparède und andere Parallelisten.

[2]) p. 263, Lukas.

[3]) p. 129. Hervorgehoben von Lukas.

Es gibt unter ihnen weder „Empfindung“ noch „Gefühl“, einzig und allein „ein Begehren“, das in dieser ursprünglichen Gestalt nichts anderes als „bewußtgewordener Bewegungsantrieb“ ist.

Von dem empirischen Wert der Beweisführung zeuge folgender Satz:

„Dieses Ergebnis unserer Untersuchung wird auch dann richtig bleiben, wenn es sich herausstellen sollte, daß nicht bei den Hydroidpolypen, sondern schon auf einer frühern oder erst auf einer spätern Stufe des tierischen Lebens das Bewußtsein zum erstenmal auftritt; wo immer es das erstemal erscheint, hat es nur in der Form eines bewußten Bewegungsantriebs Wert für den Organismus. Die Empfindung allein und das Gefühl allein ist für die Erhaltung des Organismus bedeutungslos.“ [1]

Sonderbar ist diese absolute Sicherheit der Schlüsse in einer empirischen Wissenschaft, zu der ja nach dem Verfasser auch die Zoopsychologie zählen darf. Wo sind denn jene bescheidenen Bekenntnisse vom Anfang des Buches hin: „Untrügliche Erkennungszeichen“, „Kriterien des Psychischen in Tieren gebe es nicht“, „wir müßten uns mit einem gewissen Grade von Wahrscheinlichkeit begnügen“ etc.? [2]

Absolute Untrüglichkeit eines aus der Luft gegriffenen Schlusses. So ist es nämlich und nicht anders, wenn der Verfasser selbst vermutet, es sei möglich, die *Hydra* habe noch keine bewußten Äußerungen, es werde sich vielleicht herausstellen, daß dieselben etwas später in der Entwicklung der Organismen auftreten. Wenn dem so ist, was alsdann mit jener biologischen Notwendigkeit, die doch — nach dem Verfasser — die *Hydra* zwang, sich unter Drohung des Vergehens im Kampfe ums Dasein jene Bewußtseinszustände zu erwerben?

Es ist also doch möglich, daß bei *Hydra* diese Notwendigkeit gar nicht eingetreten wäre?

Und wieder zeigt es sich, daß nicht die Teleologie des Lebens von *Hydra*, sondern die vermeintliche Notwendigkeit der Forschung hier jenes „primäre Begehren“ in erster Instanz der Bewußtseinsäußerungen der Lebewesen geschaffen hatte.

---

1) p. 262. Hervorgehoben von LUKAS.

2) p. 5.

So rächt es sich, wenn man gleich am Anfang die Grundprinzipien der Erkenntnis außer acht läßt.

Umsonst gerät man immer tiefer in Widersprüche, umsonst werden Berge von immer weniger begründeten Voraussetzungen aufgehäuft. Ein auf Eis fundiertes Gebäude muß einstürzen, sobald auf dasselbe ein Strahl der Wirklichkeitssonne fällt.

So ist es eben stets und immer um den Bau „der Evolution des bewußten Lebens“ bestellt.

LOEB sah sich gezwungen, die Frösche und Fische in zwei Gruppen einzuteilen: in solche, denen Bewußtsein zukommt, und die eines solchen entbehren. LUKAS tut dasselbe mit Cölenteraten, aber auf eine noch sonderbarere Weise: die niedern Polypen, einschließlich *Hydra*, besäßen ein Seelenleben, die höher organisierten Medusen haben keines.

Weshalb? — höre ich verwundert fragen.

Bilden sich doch ein großer Teil der Medusen als Knospen an Polypenkolonien, von denen sie sich später ablösen, um frei in der Wellen Schoß zu leben.

Aber was schadet es, wenn es uns erlaubt sein soll anzunehmen, daß „das psychische Geschehen keine kontinuierliche, sondern eine intermittierende Reihe bilde“?[1])

Die menschliche Findigkeit findet immer eine beruhigende Ausflucht.

Wie steht es aber mit jener „Nicht-Kontinuierlichkeit“ auf praktischem Gebiete? Müßte man doch, logisch schließend, jede Art, vielleicht sogar ein jedes Individuum, besonders untersuchen: ist dort Bewußtsein vorhanden oder nicht? Eine wahre Sisyphusarbeit.

So gibt es z. B. Medusen, wie *Eleutheria* (*Clavatella*) oder *Gonionema*, die imstande sind, ihre pelagische Lebensweise aufzugeben und herumzukriechen, ja selbst mittels der mit Saugknöpfen versehenen veränderten Fühler sich für längere Zeit anzuheften. LUKAS übergeht das vollständig; auch nimmt er ganz und gar keine Rücksicht auf die schönen Arbeiten von ROBERT YERKES über die Bewegungen der *Gonionema* und über die Abhängigkeit jener Bewegungen vom Nervensystem und den Sinnesorganen.[2]) Es ist das

---

1) p. 264.

1) ROBERT M. YERKES, A contribution to the physiology of the nervous system of the medusa Gonionema Murbachii. Part 1. The sensory reactions. Part 2. The physiology of the central nerv. syst., in: Amer. Journ. Physiol., Vol. 6—7, 1902.

um so mehr zu bedauern, als dort u. a. auch von jenen ganz eigenartigen Erscheinungen des spontanen Anheftens an die Unterlage und der gleichfalls spontanen Loslösung und Rückkehr zum freien Leben von *Gonionema* die Rede ist.

Nach Lukas wäre daraus zu schließen, die genannte Meduse besitze ein zum mindesten so hoch entwickeltes Seelenleben wie die *Hydra* — wenn nicht ein noch höheres. Und dann müßte man ferner auch die Medusen in solche einteilen, die ein Bewußtsein haben (manche nur und zwar unter den tiefer stehenden), und solche, die keines haben. Welch wachsender Wirrwarr!

Andrerseits wieder — hat denn der Verfasser bei den tiefer als die Hydroidpolypen stehenden Wesen nie und nirgends solche Lebensäußerungen angetroffen, welche die Wissenschaft heutzutage durch Zurückführung auf Reizwirkung nicht von Grund aus zu erklären vermag? Kennt er nicht die vortrefflichen Arbeiten von Herbert Jennings über Protozoen — wenn auch nur die beiden folgenden Kapitel: „Physiological states as determining factors in the behavior of lower organisms" und „The method of trial and error in the behavior of lower organisms"? [1])

Auch diese Arbeiten finden bei Lukas keine Berücksichtigung, wie auch die interessanten Versuche von S. O. Mast, welcher mittels thermischer Reize, insbesondere durch Erhöhung der Temperatur, die *Hydra* zu Ortwechsel zwingt. „The second reaction — sagt Mast (d. i. das Losreißen von der Unterlage) — is given only in response to stimulus due to increase in temperature" [2]), obgleich auch Mast keine Möglichkeit sieht, diese thermischen Reaktionen auf die unmittelbare Wirkung des Reizes bei *Hydra* auf Bewegungsmechanismen zu beziehen, sondern vielmehr auf die durch den Reiz hervorgerufene Änderung des allgemeinen physiologischen Zustandes des Organismus. Interessant ist es, daß eben hier, wo nach Lukas der „ordnende" Bewußtseinszustand auftritt, „the reactions are not directly protective . . . Hydras are as likely to move toward the source of stimulation as away from it". — All dies untergräbt in überaus hohem Maße jenes ausschließliche Recht der

---

1) Herbert S. Jennings, Contributions to the study of the behavior of lower organisms, in: Carnegie Instit. Publicat., 1904.

2) S. O. Mast, Reactions to temperature changes in Spirillum, Hydra and fresh-water Planarians, in: Americ. Journ. Physiol., Vol. 10, No. 4, 1903, p. 189.

Hydra und der Hydroidpolypen an die biologische Notwendigkeit, sich Bewußtseinszustände anzueignen.

Mit Recht verwahrt sich Lukas, es sei möglich, daß jene Zustände mit der Zeit festgestellt werden — „schon auf einer frühern oder erst auf einer spätern Stufe des tierischen Lebens“.[1]

Der Verfasser täuscht sich hingegen und sucht umsonst sich selbst und uns einzureden, daß auch dann die Ergebnisse seiner Untersuchungen über das Wesen „des Primärbewußtseins“ gelten würden.

Ihm ist es wohl gestattet, daran zu glauben, wenn er will und kann, für uns aber und für die Wissenschaft ist weder eine Notwendigkeit noch Möglichkeit eines solchen Glaubens vorhanden.

Obschon wir also der Reihe nach alle willkürliche Voraussetzungen und Schlüsse von Lukas angenommen, waren wir doch nicht imstande, gleich ihm gewisse positive, wenn nur im geringsten zufriedenstellende Resultate zu erreichen. Hingegen stießen wir auf Schritt und Tritt auf eine Menge von Widersprüchen, die zu übersteigen wir bei Aufgebot aller Kräfte nicht imstande wären.

Uns war dies von Anfang an klar, da das Ziel der Wanderung unerreichbar ist. Bewußtseinstatsachen außerhalb meines Bewußtseins, außerhalb der unmittelbaren Wirklichkeit, irgendwo in Wesen der objektiven Welt suchen — ist eine traurige contradictio in adjecto.

Der Streit über die Lokalisierung jenes Bewußtseins in der Entwicklungsreihe, über „Kriterien des Bewußtseins“ u. dgl. ist zwecklos und scholastisch, jenem Streite analog, in welcher Himmelssphäre die einen himmlischen Mächte (z. B. die Erzengel), in welcher die andern (Engel usw.) verweilen. Es ist das eine von jenen, Zeit und schaffende Kräfte nutzlos raubenden Streitigkeiten, von denen W. Ostwald am Schlusse des vierten seiner Vorträge über die „Philosophie der Natur“ mit Recht sagt, an ihrer Entscheidung in dieser oder jener Richtung sei der Wissenschaft absolut gar nichts gelegen.

Aus dem oben Gesagten ergibt es sich klar, daß die Einführung in die Definition des Tierinstinkts solcher Bestimmungen, wie „psychische Fähigkeit“, „niederes

---

[1] Lukas, p. 262.

Seelenleben", „eine ihrer Natur nach unbewußte Tätigkeit" u. a. unzulässig ist, als etwas, das die Voraussetzung enthält, es gäbe eine Möglichkeit, eine Bewußtseinsbeteiligung an andern, höhern tierischen Äußerungen festzustellen.

Wenn — wie wir es ja gesehen — eine solche Feststellung für immer unerreichbar ist, dann hätte es keinen Sinn zu definieren, der Instinkt sei eine unbewußte Tätigkeit der Tiere. Man würde damit in die Begriffsbestimmung des Instinkts mehr hineinlegen, als sich aus der empirischen Forschung und den wissenschaftlichen Schlüssen ergeben kann. Es wäre das — mit Avenarius zu reden — eine Art von Introjektion, unbegründet und vollständig zwecklos.

Wladimir Wagner erlaubt sich zwar (s. a. Anfang dieses Kapitels) zu schließen, es hätten „die von ihm gelieferten Ergebnisse die faktische Unbewußtheit der Instinktäußerungen bewiesen"; um jedoch zu diesem Schluß zu gelangen, setzt er als These[1]) voraus, daß nach Entfernung des Gehirns (bzw. des Kopfes) die höhern Tiere um alle Bewußtseinszustände völlig gebracht werden, und da die von ihm operierten Wirbellosen von allerlei Gruppen und Typen sich ganz so wie die normalen resp. wie die Wirbeltiere nach Entfernung der Hirnhemisphären verhalten, daher — oben angeführter unberechtigter Schluß.

Würden wir auch mit Wagner annehmen, das Bewußtsein der Wirbeltiere sei uns bekannt, daß wir auch seine ausschließlich auf das Vorderhirn (Großhirn) beschränkte anatomische Lokalisierung kennen, auch dann noch blieben zwei beträchtliche Hindernisse im Wege zur Annahme jenes Schlusses über „die Unbewußtheit des Instinkts de facto":

1. ist es im gegenwärtigen Stadium der vergleichenden Anatomie absolut unmöglich, die Nervenzentren niederer Tiere mit irgendwelchen Teilen des Zentralsystems der Wirbeltiere zu homologisieren;

2. beweisen die aus Wagner's Wahrnehmungen selbst sich ergebenden Tatsachen klar und deutlich, daß die dekapitierten Tiere die Fähigkeit besitzen zu erlernen, aus eigner Erfahrung Nutzen zu ziehen (*Blatta germanica, Geophilus longicornis* . . .).[2])

---

1) Wl. Wagner, Probleme der Zoopsychologie (russisch), p. 89, Petersburg 1896.

2) p. 99—103, 112 etc.

Könnte man daraus irgendwelche Schlüsse betreffs der bewußten Äußerungen folgern und hätten die Kriterien von Romanes, Loeb, Bethe etc. irgendwelchen wirklichen Wert, dann müßte man bei jenen Wesen vielmehr das Vorhandensein von Bewußtseinszuständen nach Entfernung eines großen Teiles der Ganglien annehmen.

Wagner ist sich dessen bewußt und sagt in einem der folgenden Kapitel, wenn auch bei den Wirbellosen Bewußtsein in vollem Sinne nicht vorhanden sei, so gebe es doch dort schon „einen Rohstoff für Bewußtsein[1]), der in der Tätigkeit der „indifferenten Ganglienzellen" besteht; dem letztern widmet der Verfasser mehrere Seiten seiner Schrift. Was dies bedeuten soll, wie es zu verstehen ist — das ergründe man selbst.

Wer hat je — wenigstens bei den niedern Tieren — jene „indifferenten" Nervenzellen von andern gewöhnlichen unterschieden?

Welcher Weg von da aus zur „faktischen Unbewußtheit des Instinkts", die der Verfasser mit Versuchen an dekapitierten Tieren zu beweisen hatte?

Und das eine wird dadurch bewiesen, daß das Problem von Bewußtheit oder Nicht-Bewußtheit gewisser Tierwesen oder gewisser ihrer Tätigkeiten jeder wissenschaftlichen Untersuchung sich entzieht. Sprechen kann man ausschließlich von Lebenshandlungen selbst, von Bewegungsakten, vom „Verhalten (Betragen) des Tieres" (Animal behavior), nicht aber von seinen vermuteten psychischen Zuständen.

Die Definition des Instinkts muß sich derjenigen von Herbert Spencer nähern: Instinkt ist ein zusammengesetzter Reflex. Nun kann sie sich aber etwas komplizierter gestalten: — nicht ein zusammengesetzter Reflex, sondern eine Reihe organisch so miteinander verbundener Reflexe, daß die Hervorrufung eines derselben mit unwiderstehlicher Macht die Auslösung der darauffolgenden verursacht, soweit von außen oder vom Innern des Organismus kein Hindernis besteht, soweit die Gesamtheit der Bedingungen sich in normalem Zustande befindet.

Die Untersuchung über einen Instinkt wird demnach bestehen in einer möglichst exakten Analyse gegenseitiger Abhängigkeit jener Reflexe voneinander und ihrer Bedingtheit — jedes besondern

---

1) p. 243 u. vor.

und aller zusammen — durch die innern (anatomisch-physiologischen) Verhältnisse und die der äußern Umgebung.

Eine solche ausschließlich objektive wird im nächstfolgenden Kapitel vorliegender Arbeit die Analyse des Maskierungsinstinkts der Brachyura oxyrrhyncha sein.

Natürlich wird diese objektive Untersuchung, um möglichst vollständig zu sein, darin bestehen, daß sie von beiden Abarten der objektiven Methode, sowohl von der vergleichend-biologischen wie auch von der experimentell-physiologischen, Gebrauch machen wird, welch beide übrigens miteinander gewöhnlich so eng zusammenhängen, daß es schwer wäre, sie in praktischer Anwendung vollständig voneinander zu trennen.

Ist aber auf dem Gebiete einer derart objektiv aufgefaßten Forschung bis jetzt keine eingehendere Definition des Instinkts gegeben worden als jene konzise von Spencer?

Allerdings. Es sind zwei einander ergänzende vorhanden.

Die eine ist von Lloyd Morgan: „Instincts are congenital, adaptive, and coordinated activities of relative complexity, and involving the behavior of the organism as a whole. They are similary performed by all like members of the same more or less restricted group, under circumstances which are either of frequent recurrence or are vitally essential to the continuance of the race. They are to be distinguished from habits which owe their definiteness to individual acquisition and the repetition of individual performance.“ [1])

Die zweite von H. E. Ziegler lautet: „Unter Instincten sind ererbte Fähigkeiten zu verstehen, welche auf der körperlichen Organisation, insbesondere auf ererbten Bahnen des Nervensystems, beruhen“ [2]), „während das Gedächtnis und die Verstandstätigkeit mit der Bildung erworbener Bahnen zusammenhängen“. [3])

---

1) Lloyd Morgan, Habit and Instinct, p. 27.

2) H. E. Ziegler, Der Begriff des Instinktes einst und jetzt, in: Zool. Jahrb., Suppl. 7, 1907, p. 726.

3) Ibid., p. 721.

Auf vorangehenden Seiten seines Buches werden von Ziegler objektive Merkmale des Instinkts festgestellt, die sich in nichts von denen bei Wagner, Morgan u. A. unterscheiden. Sie bestehen darin, daß 1. der Verlauf gewisser Tätigkeiten bei allen Individuen derselben Art gleich ist, und daß 2. zu ihrer Ausübung das Tier weder lernen noch sie wiederholen muß, da sie von demselben fertig mitsamt der Organisation ererbt werden.

Die Allgemeinheit dieser beiden Merkmale wurde jedoch schon von Wasmann[1]) bezweifelt.

Auch Ziegler bemerkt: „Bei den weniger vollkommenen Instinkten muß allerdings noch einige Einübung hinzukommen, und bei den unvollkommenen Instinkten (Trieben) hängt die Ausführung der Handlung in erheblichem Maße von der Erfahrung, Übung und Gewohnheit ab.“ Schon dies allein würde ausreichen, um die Unmöglichkeit einer genauen Abgrenzung der Handlungen des Instinkts von den erworbenen Gewohnheiten zu beweisen — trotz allem, was sich aus dem oben angeführten Satze von Morgan ergeben zu haben scheint. — Die Untersuchungen über den Maskierungsinstinkt werden uns in dieser Überzeugung bestärken.

Es beweist dies zugleich die Überflüssigkeit der Einführung der Behauptung von „ererbten“ Handlungen und von den sie bedingenden „cleronomen“ Nervenbahnen in die Definition des Instinkts. Wir besitzen aber dafür bessere Beweise.

Es ist eine allgemein bekannte Tatsache, daß die Bienen die Fähigkeit besitzen, in Fällen des Todes ihrer Königin sich aus den jungen Larven der Arbeiterinnen eine neue Königin zu züchten — und zwar durch Anwendung einer reichlichen, königlichen Kost selbst bei Larven, die bis jetzt kleinere und minder gute Proletarierportionen zu erhalten pflegten.

Und doch sind die Instinkte der Königin, die einzig und allein das Leben einer Zeugungsmaschine fristet, völlig verschieden von der Lebensführung der geschlechtlich unreifen Arbeitsbiene, die Nahrungsvorräte sammelt, Larven pflegt, Wachszellen zu bauen und den Weg zum Mutterkorb zu finden versteht.

Auf welche Weise könnten sich sekundär statt jener so verschiedengeartete Instinkte entwickeln, wenn sie zugleich mit den

---

1) Erich Wasmann, Instinkt und Intelligenz im Tierreich, p. 27—28 (1905).

Nervenbahnen (also schon im Ei) vorausbestimmt wären? Und doch ist diese sekundäre oder Ersatzentwicklung eine festgestellte Tatsache. Übrigens nicht nur bei den Bienen.

Mehrere Jahre vorher hat Battista Grassi eine ähnliche, von Tieren künstlich hervorgerufene Umgestaltung der Instinktformen in den Kolonien von *Termes lucifugus* und *Calotermes flavicollis* beobachtet. Es gelang ihm sogar experimentell die Bedingungen zu schaffen, die die Zucht der „Ersatzkönigspaare“ [1]) verursachen.

Sollte man angesichts dessen Aussagen über „erbliche“ Handlungen in der Definition des Instinkts nicht eher meiden?

Was aber die Ziegler'schen „cleronomen“ Nervenbahnen als materielle Grundlage des Instinkts, die „enbiontischen“ hingegen als solche des Gedächtnisses und Denkens betrifft, müßte man zunächst den Verfasser ersuchen, bei einem niedern Tiere wenigstens das wirkliche Vorhandensein dieser zwei Kategorien von Nervenbahnen nachzuweisen. Leider hat das die Wissenschaft bis heute noch nicht erreicht.

Es sagt zwar Ziegler in einem andern, früher erschienenen Aufsatz [2]): „— auch lassen sich die enbiontischen Bahnen von den kleronomen leicht dadurch unterscheiden, daß die erstern bei den einzelnen Individuen der Species nicht übereinstimmend, sondern nach der bisherigen Lebensweise und Erfahrung des Individuums verschiedenartig ausgebildet sind“, — es ist dies aber bloß eine apriorische Voraussetzung, bisher, wie erwähnt, durch keine einzige morphologische Tatsache begründet.

Wir wissen bis jetzt nicht einmal, worin eigentlich die Leitung des Reizes im Nervensystem besteht.

Wohl ist es Ziegler erlaubt anzunehmen, es seien dies spezielle „fibrilläre“ Bahnen, wiewohl die Neurologen noch weit davon entfernt sind, darüber einig zu werden, ob die „Nervenfibrillen“ oder — nach der Schule von Ramon y Cajal [3]) — eine „perifibrilläre Substanz“ der Nervenzellen und -fasern den Reiz leite; — es ist ihm auch erlaubt, Schemen der Entstehung jener hypothetischen enbiontischen Bahnen zu konstruieren.[4]) Die Einführung jener Kon-

---

1) B. Grassi, Ersatzpaare bei den Termiten, in: Zool. Anz., Jg. 11 (1888) wie auch Jg. 12 (1889).

2) H. E. Ziegler, Theoretisches zur Thierpsychologie und vergleichenden Neurophysiologie, in: Biol. Ctrbl., Vol. 20, No. 1 (1900), p. 8.

3) Zum Teil auch nach Schiefferdecker.

4) Ibid., folgende Seiten.

zeption in „objektive“ Definitionen ist hingegen mindestens voreilig. Übrigens ist das auch ganz überflüssig, da es weder eine praktische Bedeutung besitzen noch als Erkennungsmittel gebraucht werden noch etwas erklären kann. Es ergibt sich das auch bei ZIEGLER nicht als Folge von praktischen Bedürfnissen der Wissenschaft, sondern ausschließlich[1]) als ein unentbehrliches Postulat der WEISMANN'schen Metamorphologie über die erblichen „Keimanlagen“, die in ihren „Determinanten“, „Iden“ und ähnlichen Gebilden alles vorausbestimmen.

Meiner Meinung nach ist eine allzu morphologische Behandlung und Vereinfachung derart zusammengesetzter Probleme wie der Entstehung von Gewohnheiten, Gedächtnis u. dgl. eher schädlich als nützlich, was auch LOEB in seiner „Einleitung in die Psychologie“ wiederholt hervorhebt.

Entfernen wir nun — und dazu sind wir gezwungen — aus den Definitionen von ZIEGLER und MORGAN die Behauptungen über erblichen Charakter und den bei allen Individuen derselben Species schablonenhaften Verlauf instinktiver Handlungen, dann werden jene Definitionen nicht über den Inhalt der von uns oben umgeänderten Definition von SPENCER hinausgreifen, welch letztere auch den Vorzug besitzt, sehr bündig und vollkommen klar zu sein.

II. Experimenteller Teil.

Analyse des Maskierungsinstinkts der Brachyura oxyrrhyncha.

> „Toutefois il se peut faire, que je me trompe . . . Mais je serai bien aise de faire voir en ce discours quels sont les chemins que j'ai suivis . . . afin que chacun en puisse juger, et qu'apprenant du bruit commun les opinions qu'on en aura, ce soit un nouveau moyen de m'instruire que j'ajouterai à ceux dont j'ai coutume de me servir.“
>
> DESCARTES, Discours de la méthode.

Es lebt an den Meeresküsten bei verschiedener Beschaffenheit des Grundes und in allerlei Tiefen, beinahe von der Wasserlinie an,

---

1) Ibid., p. 6 — in allen sonstigen Arbeiten ZIEGLER's („Der Begriff etc.“).

eine weit verbreitete und ziemlich umfangreiche, mindestens 70 Arten zählende Gruppe von Krabben mit einem eigenartigen und ungemein hoch entwickelten Instinkt aktiver Maskierung, durch Nachahmung der Umgebung in der Weise, daß sie ihren Körper mit angehefteten Teilchen der sie umgebenden Gegenstände bekleiden.

Zu recht typischen Vertretern dieser Gruppe gehören: *Hyas* (in nordischen Meeren), *Maja*, *Pisa*, *Stenorhynchus*, *Inachus* u. a. Es sind dies jene gewöhnlichen, allgemein bekannten Tiere, die die Küstenbewohner hauptsächlich wegen der acht länglichen und meistens sehr dünnen Gehfüße Seespinnen zu nennen pflegen.

Das Anheften von fremden Objekten der Umgebung an den Körper ist natürlich durch eine besondere Anpassung der Organisation vermittelt, die allein dieser Gruppe eigen ist. Diese Anpassung besteht einerseits in der wenigstens teilweisen Umgestaltung der Rückenhärchen zu Haken, die an der Innenseite gewöhnlich scharf gezackt sind, so daß ein Stück Meergras ebenso schwer herunterfällt, wie ein Fisch dem Haken der Angel entgleitet. Andrerseits besteht die Anpassung in einer derartigen Lagebeziehung der Gelenkachsen der Greiffüße zueinander und in einer solchen Veränderung der Gelenkflächen bzw. des Bewegungsbogens, daß es in dieser Krebsgruppe (und zwar einzig und allein in dieser) möglich wird, den Fuß weithin über den Rücken bis gegen die Mittellinie zu führen und jene bei verschiedenen Gattungen und Arten zu verschiedenartigen Büscheln und Reihen[1]) gruppierten Haken mit der Schere zu berühren.

Das Anheften selbst geht folgendermaßen[2]) vor sich. Hat das Tier irgendeine Wasserpflanze, z. B. ein breites, grünes Stück des sogenannten Seesalats (Ulva lactuca L.) gefunden, so packt es dasselbe mit der Schere, und ist das Stück von etwas größerm Umfange (über einige cm), so wird es in kleinere Stücke zerrissen. Dies geschieht gewöhnlich auf diese Weise, daß das Tier den genannten

---

1) Die Anpassungsmorphologie behandelt CARL W. G. AURIVILLIUS in der schönen Arbeit: Die Maskierung der Oxyrrhynchen-Dekapoden, durch besondere Anpassung ihres Körperbaues vermittelt, in: Svenska Vetensk. Akad. Handl., Vol. 23, No. 4, Stockholm 1889.

2) Alles in diesem Absatze Gesagte bezieht sich unmittelbar auf die Fam. der *Majidae* (*Maja verrucosa* M. E. und *Maja squinado* LATR.), wiewohl auch oft, parallel, gleichzeitig an andern Species dieser Gruppe Beobachtungen und Versuche angestellt wurden.

Gegenstand zum Munde führt und, den Rand zwischen den Kiefern festhaltend, den Graslappen mit einem Fuß gegen sich, mit dem zweiten hingegen von sich zieht, ganz so, wie wenn ein Mensch ein Stück Leinwand entzweireißt. Das abgerissene Stück nimmt das Tier zwischen die Kieferfüße und bearbeitet es so lange, bis es zu einem Knäuel zusammengeballt wird. Dann faßt es das Tier mit den länglichen Scherenfingern des linken oder rechten Fußes, streckt zunächst den Fuß aus, dann dreht es ihn im Gelenke um (wie beim Umdrehen eines Schlüssels im Türschloß), biegt ihn nachher ein und legt ihn auf die entsprechende Seite des Rückens, — dann auf den Vorderteil des Kopfes, auf die Stirnfortsätze, auf die über dem Magen gelegene Rückengegend — überhaupt überall dorthin, wo gerade die Haken noch frei sind. Dann schiebt es mittels einer feinen, sachten Bewegung den Fuß hin und zurück — so lange, bis die Pflanze an den angestoßenen Haken festhaftet. Ganz so, als würden wir einen Haftel am Rücken zuhaken. Zuweilen dauert diese Bewegung sehr lange. Zuweilen mißlingt sie schließlich, und die Pflanze gleitet zu Boden. Dann faßt sie das Tier manchmal wieder mit der Schere, und der Vorgang beginnt von neuem.

Auf das erste Pflanzenstück folgt ein zweites, dann ein drittes und so fort, bis endlich alle Haken beladen und der ganze Rücken des Tieres bedeckt ist. Nun kommen die Gehfüße an die Reihe, deren Außenfläche gleichfalls mit Reihen von Haken versehen ist. Das Tier schiebt eins oder das andere Bein unter sich, nähert es dem operierenden Fuß, natürlich der gegenüberliegenden Seite; in analoger Weise bedeckt es auch von unten die Ränder der Branchialstücke des Panzers wie auch das hintere Stück des Cephalothorax samt dem 1. Segment des Abdomens.

Auf diese Weise, sofern kein Hindernis in den Weg tritt und das Tier seine instinktiven Tätigkeiten ruhig ausüben kann, entsteht eine Bekleidung, die so vollständig und so vollkommen das Tier maskiert, daß es auch das geübte Auge das Naturforschers im Dickicht der Ulva zuweilen nicht zu entdecken vermag.

Wie aus der grünen Ulva fertigt sich das Tier, von braunem Meergras umgeben, ein braunes Kleid aus Fucus, Cystoseira, Ectocarpus, Scytosiphon etc. an; in einer Umgebung von Kalkalgen (Corallineen) bekleidet es sich mit ihren Fragmenten. . . . Aus bedeutendern Tiefen (von ca. 10 m) herausgefischte Tiere sind in das Rot der dort wachsenden Rhodophyceen gehüllt. Zuweilen ist natürlich das Kostüm der *Maja* gemischt — wenn sie sich in gemischter Umgebung aufhält.

Nun entsteht hier von selbst die Frage: Sind die Tiere gegen den Farbenunterschied der Gegenstände, in die sie sich nach Maßgabe der Umgebung kleiden, empfindlich?

Diese Frage bildet die Hauptsache, um die sich vorliegende Untersuchungen und Beweisführungen vorwiegend drehen.

Es ist kein ausschließliches Vorrecht der Seepflanzen, zur Maskierung verwendet zu werden. Es können dazu ebensogut Zweige von Hydropolypen, die am Rücken der Krabbe oft vortrefflich gedeihen und weiter wachsen, Schwammstücke, Kolonien von zusammengesetzten Ascidien dienen. . . . Die letztern bilden oft später an den länglichen Stirnfortsätzen von *Pisa* Zapfen von monströser Größe, unter deren Last das Tier, nicht mehr imstande sie zu entfernen, fortwährend über den Kopf stolpert. Ich habe am Strande von Mallorca Exemplare gefunden, wo jener aus zusammengesetzten Ascidien bestehende Rostralauswuchs 3mal so groß war wie die Krabbe selbst, die von ihrer lebendigen, als Versteckmittel dienen sollenden Bekleidung nach und nach völlig beherrscht wurde. In Seehäfen findet man Krabben, die mit Zwirnstückchen, Stroh, Stofflappen, Schnüren, Papier, überhaupt mit allem, was sie nur vorfinden, bekleidet sind. In den von Seepflanzen gereinigten Aquarien heften sie an ihren Leib die Panzerschalen anderer ausgefressener Krebse, Teile ihres eignen abgestreiften Integuments, Fischknochen, unverzehrte Nahrungsteile, wie Eingeweide von Fischen, Kiemen von Weichtieren etc., manchmal sogar Stücke von Glasröhren. —

Es ist klar, daß jene Gegenstände dem Krebs nicht nur zur Maskierung nicht dienen können, sondern im Gegenteil allgemeine Aufmerksamkeit auf ihn lenken[1], besonders in Aquarien mit schwarzem Boden.

Quantität und Größe der Kleidungsstücke ist ungemein verschieden, und zwar nicht nur bei derselben Art (z. B. bei *Maja verrucosa*), sondern auch bei demselben Individuum, je nach Art des Stoffes wie nach dem Nervenzustand, allgemeiner gesagt, dem physiologischen Zustande des Tieres bzw. der Schnelligkeit des Bekleidungsvorganges.

---

[1] Wie dies auch HERMAN FOL schon bemerkte: „L'instinct et l'intelligence", in: Rev. sc., 1886, No. 7, p. 194.

Es sind manchmal Krebse zu sehen mit bloß einigen großen, nachgeschleppten Ulvastücken oder lediglich mit einem Graslappen, den sie nach kecker Ritterart an die Rostralhaken stecken (meistens bei *Pisa tetraodon*).

Die Meergrasstücke sind gewöhnlich klein, nicht über einige cm, zu Dutzenden am Rücken angeheftet, wie ein wahrer Garten! Mehrmals zählte ich an einer kleinen, 3—4 cm langen *Maja* an 110—130 Stücke. . . .

Das Bekleiden geht gewöhnlich langsam und systematisch vor sich, zuweilen aber auch mit staunenerregender Schnelligkeit, so daß binnen einer Viertelstunde ein vollständiges köstliches Kostüm fertig wird. Es geschah dies allerdings nur bei sehr nachgiebigen Bekleidungsstoffen, und zwar mit farbigem Seidenpapier, das ich mit Erfolg dazu benutzte, die oben gestellte Frage nach dem Verhältnis der sich maskierenden Krebse zur farbigen Umgebung, anders: nach der mimetischen Vollkommenheit des Instinkts, zu beantworten.

Um dieses Problem zu lösen, war es unentbehrlich, zwei Faktoren voneinander unabhängig zu machen, die in normalen Verhältnissen eins bilden: die Farbe der Umgebung und diejenige des für das Kostüm gebrauchten Stoffes. Unentbehrlich war es, solche Bedingungen zu schaffen, in denen ein jeder der genannten Faktoren für sich, nach Willkür und in allen möglichen chromatischen Kombinationen, geändert werden könnte.

Die Ausführung bot keine besondern Schwierigkeiten. Das ziemlich umfangreiche Aquarium richte ich so ein, daß ich, ohne es von der Stelle zu rühren, seinem Boden und den Seitenwänden beliebige Farbe geben kann. Das ganze Aquarium ist aus Glas. Boden und Seitenwände belege ich von außen mit dickem (starkem), farbigem, auf Karton geklebtem Papier, damit die farbigen Strahlen des Mediums ausschließlich Reflexstrahlen seien. Sonst würde hier noch ein dritter Faktor hinzukommen — das durch verschiedenfarbiges Papier ungleichmäßig hindurchgelassene Licht — dem wir durchaus Rechnung tragen müßten, da uns ja die Empfindlichkeit der Krabben im allgemeinen, insbesondere aber der unsrigen gegen die Intensität der Beleuchtung bekannt ist. Es sind das — wie wir ja alle wohl wissen — das Tageslicht fliehende, früher „photophob“, nach der modernen Terminologie „negativ phototropisch“ genannte Tiere.

Die zu Versuchen bestimmten Tiere werden vor allem von

Wasserpflanzen und andern Gegenständen vollständig gereinigt, dann eine Zeitlang zum Sklavenleben in Gefangenschaft und zum Herumspazieren am glatten Glas des Aquariums abgerichtet, wo sie anfangs fortwährend ausgleiten.

Sodann wird ein Aquarium von gewisser, z. B. grüner Farbe errichtet. Darin lassen wir einige (2—3) Krabben und legen Seidenpapier von zweierlei Farbe hinein, grünes (Farbe der Umgebung) und irgendein anderes, z. B. rotes. Die hineingelegten Papierstücke müssen natürlich gleichgroß und gleichgeformt sein, wie auch für beide Farben in gleicher Quantität, damit kein sekundärer Faktor die „Wahl“ des Tieres beeinflussen könne.

Nach einiger Zeit — insofern alle übrigen Bedingungen (Temperatur, Lüftung, innerer physiologischer Zustand des Tieres . . .) normal waren — finden wir die Krabben ausschließlich in Grün gekleidet.

Wir unternehmen an ihnen von neuem eine völlige Reinigung vom Bekleidungsstoffe und gleichen gänzlich oder teilweise die Quantität des Stoffes aus. . . . Wieder dasselbe: in grünem Aquarium grünes Kostüm.

Statt des roten tun wir weißes, schwarzes Papier hinein. . . . Es bleibt unberührt.

Nun wechseln wir die Farbe des Milieus, z. B. in Weiß. Die Krebse werden sich jetzt ausschließlich in Weiß kleiden.

Unberührt bleibt das grüne, gelbe, blaue, violette und schwarze Papier — kein anderes außer dem weißen wird verwendet.

Diejenigen sogar, denen wir eine Hälfte des vorigen grünen Kostüms am Rücken belassen, kleiden die zweite Hälfte in Weiß. Hingegen solche Tierchen, denen das grüne Kostüm im ganzen zurückgelassen wurde, ergänzen es in dem Maße, als die grünen Papierläppchen herunterfallen, jede Lücke im Kostüm auf solche Weise flickend. So erhalten wir eine bunte, verschiedenfarbige Kleidung.

Dasselbe geschieht in Aquarien mit jeder andern Farbe, mit Ausnahme von Schwarz. Hierüber weiter unten.

In normalen Verhältnissen also, wo eine Wahl des farbigen Kostümstoffes stattfinden kann, wird das Kostüm des Tieres immer und stets der Umgebungsfarbe entsprechen.

Soweit meine zahlreichen Versuche den Schluß gestatten, gibt es keine Wahl zwischen gelber und grüner Farbe, und zwar sowohl in grünen wie in gelben Aquarien. Mit voller Gewißheit bin ich jedoch nicht imstande dies zu behaupten, in Anbetracht der Schwierigkeit des Schlusses aus negativen Versuchsergebnissen, wo es kaum möglich ist, ganz genau zu ergründen, ob das Tier in einem ganz normalen Zustande sich befand oder nicht.

Abgesehen von jenen zwei, im Spektrum einander am nächsten stehenden Farben, welch hohe Vollkommenheit des mimetischen Instinkts! Doch nicht genug damit.

Errichten wir ein zweifarbiges Aquarium, die eine Hälfte gelb, die zweite violett. Legen wir ferner keinen Bekleidungsstoff hinein. Nun lassen wir in dasselbe der Reihe nach gelbgekleidete Krabben aus einem gelben Vorbereitungsaquarium und violette aus einem violetten. Setzen wir sie vorsichtig an die Grenzlinie beider Farben, so daß die Krabbe womöglich nicht gereizt wird, und daß eine Hälfte ihres Körpers samt einem Auge auf der einen Seite der Grenzlinie, die zweite hingegen mit dem andern Auge auf der andern sich befinde.

Entfernen wir uns. Die gelbgekleideten Krabben wenden sich dem gelben Teile, die violetten dem violetten Teile des Aquariums zu. Lassen wir sie auf entgegengesetzte Farbenflächen gleiten, dann kriechen sie gewöhnlich auf die ihnen entsprechenden hinüber.

Ein anderer Versuch. Dreifarbiges Aquarium. Der mittlere Teil schwarz, die beiden Seitenteile weiß. Die schwarzen Krabben nehmen ihren Weg zum schwarzen, die weißen zu einem der weißen Teile. Es ist dies um so mehr überzeugend, als unsere Tiere die Gewohnheit haben, in Ecken zu hocken, der mittlere Teil des Aquariums aber keine solche besitzt. Diese letztere Eigenheit der Krabbenspinnen und vieler anderer Tiere hat ihren Grund in einer eigenartigen Wirkung harter Gegenstandsflächen, überhaupt berührter Flächen auf den Lebeorganismus, einer Wirkung, die den Organismus zwingt, sich zu entfernen oder an die betreffende Fläche enger anzuschmiegen, eine besondere Stellung, eine Gleichgewichtsstellung dieser Wirkung gegenüber einzunehmen. Darin besteht übrigens gleichsam das Wesen aller „Tropismen“. In diesem Falle ist es der sogenannten Stereotropismus nach Loeb oder Thigmotropismus[1] nach Jennings.

---

[1] *στέρεος* = hart, fest. *ϑίγμα* = berührter Gegenstand. Tropismus von *τρέπομαι* = etwas sich zuwenden (positiver Tropismus +) oder von etwas weg-, abwenden (negativer T. —). Objektivierende Benennungen.

Trotz dem überaus stark entwickelten Thigmotropismus gingen also die schwarzen Krabben bei unserm Versuch auf den schwarzen, eckenfreien Mittelteil des Aquariums über und blieben dort die ganze Zeit der Beobachtungsdauer über, d. i. einige Stunden lang. Sie versuchten es, sich der Grenze der weißen Teile zu nähern. Immer aber waren sie gezwungen sich zurückzuziehen.

Veränderte Farbenkombination der Umgebung: Schwarz-Weiß-Schwarz. Umgekehrte, immer der Kleidungsfarbe entsprechende Wahl des Aufenthaltsortes.

Ein in seiner „mimetischen Zweckmäßigkeit" bewunderungswürdiger Instinkt — nicht wahr?

Nicht nur, daß sich das Tier ein Kleid von entsprechender, in betreffender Umgebung am besten maskierender Farbe wählt, es „wählt" auch noch nachher einen, mit der Farbe seines Kostüms harmonierenden Aufenthaltsort und flieht beständig eine dissonierende Umgebung.

Und nun möge noch jemand die Fähigkeit differenzierter Empfindlichkeit der niedern Tiere, differenzierter Reaktion auf Farbeneindrücke bezweifeln!

Mit objektiven Beweisen in der Hand vermögen wir nun diesen allzu langwährenden Streit an Krabben zu entscheiden. Jene objektiven Beweise — dies ist das Rückenkleid des Tieres — ein wahres corpus delicti, das jeder sehen kann, insofern er die zum Experiment notwendigen Bedingungen erfüllt.

Bei allen bisherigen Untersuchungen über chromatische Empfindlichkeit der Tiere war das Resultat in erheblichem Maße von subjektiven Momenten beim Beobachter (wie Erfindungsgeist, vorgefaßten Meinungen, Quantität des Versuchsmaterials u. dgl.) abhängig. Daher die so diametrale Verschiedenheit der Schlüsse. Daher eine so wenig überzeugende, wenn auch so reichliche Literatur darüber. Daher auch das Unvermögen einer definitiven Entscheidung jenes Streites z. B. inbetreff der Insecten, trotz der Mitarbeit solcher Forscher wie Vitus Graber, John Lubbock, Hermann Müller, Felix Plateau mit ihren Schülern und Anhängern.

Überhaupt muß sich die bei derartigen Fragen von den Genannten ausschließlich angewendete statistische Methode notwendig als unzureichend erweisen.

Ein glücklicher Zufall gestattete uns auf Tiere zu stoßen, die man mittels Individualisiermethode (Einzelmethode, jedes Individuum für sich bei allerlei chromatischen Kombinationen untersuchen und bei denen man nebenbei — wie bereits hervorgehoben wurde — aus der im Kostüm objektivierten schöpferischen Tätigkeit des Tieres, als unwiderleglichen Beweis seiner Farbenempfindlichkeit, Schlüsse ziehen kann.

Was ist nun aber jene „mimetische Zweckmäßigkeit und Vollkommenheit“ des Instinkts?

Sollten wir uns mit der einfachen Feststellung begnügen und, den gebahnten Spuren der Darwinisten folgend, bloß in der Reihe anderer Mimetismen einen entsprechenden Platz für sie suchen?

Ist keine Möglichkeit vorhanden, auf dem Wege einer tiefer gehenden Untersuchung wenigstens den Rand der Hülle zu heben, die das physiologische Wesen jenes Instinkts birgt?

Das eben wird der Gegenstand meiner Versuche sein. Vor allem das Problem der „Zweckmäßigkeit“.

Für diejenigen, denen diese Etikette viel sagt und auf dem Gebiete des Lebens alles erklärt, besitze ich eine Anzahl „dysteleologischer“ Tatsachen.

Wie wir schon oben sagten, kleiden sich die Majae sowohl am heimatlichen Meeresgrunde als unter anormalen Verhältnissen des Aquariums oft in solche Gegenstände, die ihre Anwesenheit eher verraten als verbergen. — Auch sagten wir oben, daß sie in einer neuen Umgebung ihr früheres Kostüm nicht ablegen, und sollte diese Umgebung von einer andern, noch so sehr dissonierenden Farbe sein. Und doch sind sie im allgemeinen befähigt, die Panzerhaken zu reinigen (und tun es auch oft, nach Beobachtungen von H. FOL). Die Reinigungsbewegungen sind im ganzen Krabbenreich überaus hoch entwickelt, — Studien hierüber von BETHE in seinen Untersuchungen über *Carcinus maenas.* — Und dennoch nehmen die Majae ihr altes, sie unter den neuen Bedingungen verratendes Kleid nicht herunter.

Gehen wir aber zu lehrreichen Tatsachen über.

Das ganze Aquarium ist schwarz, von oben mit zerstreutem Tageslicht beleuchtet. Maskierungsstoff zweifarbig: Schwarz und irgendeine andere Farbe (grün, gelb, weiß . . .).

Die schwarzen Papierstücke bleiben unberührt! Und doch ist das eben die Farbe des Mediums.

Alle andern, sogar die weißen werden von den Tieren zum Ankleiden verwendet, die schwarzen allein nicht. Schwarz kleiden sie sich dann, wenn wir außer Schwarz nichts anderes mehr hineinlegen, und auch dann erst nach längerm Zeitverlauf.

Was hätte denn das zu bedeuten? Weshalb sollte die Teleologie des Instinkts einzig und allein bei schwarzer Umgebungsfarbe versagen müssen?

Unmöglich ist es, den Grund hierfür darin zu suchen, das Tier finde diese Farbe in seinen normalen Lebensverhältnissen nicht, es hätte sich also auch der Instinkt an sie nicht evolutionsmäßig anpassen können. Es ist deshalb unmöglich, weil das Tier auch sonst weder weiße noch grellgelbe noch violette Farbe findet, sich aber dennoch bei diesen Farben zweckmäßig verhält. Ebensowenig ist es möglich, von eventuellen „Fehlern“ des Instinkts zu sprechen, wie dies häufig — nicht nur im Alltagsgespräch, sondern auch in wissenschaftlichen Schriften — geschieht, denn schon die Zusammenstellung selbst von Begriffen „Fehler“ und „Instinkt“ ist ein Unsinn, wie dies ja übrigens Wladimir Wagner in einem speziell dieser Frage gewidmeten Kapitel seines Buches [1]) an faktischen Beispielen vortrefflich klargelegt hat.

Die im ersten Teil unserer Arbeit entwickelten Beweisführungen schließen die Möglichkeit aus, eine Erklärung in einer „Abneigung“ oder „Angst“ vor der schwarzen Farbe zu suchen. . . .

Konkrete Aufschlüsse hierüber können nur in physiologischer Kausalität gesucht werden.

Es ist dies bis vor kurzem nicht möglich gewesen. Erst die von uns 1906 entdeckten Erscheinungen des Tierchromotropismus [2]) wiesen darauf hin, auf welchem Wege eine Erklärung zu suchen wäre. Das Wesen der Entdeckung besteht im Nachweis einer eigenartigen Wirkung von farbigen Strahlen bzw. Flächen auf die Bewegung des Tieres in dieser oder jener Richtung.

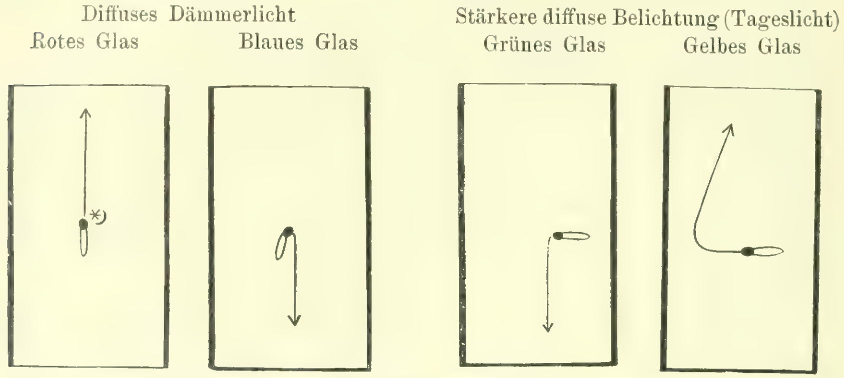
So bewegt sich z. B. eine kleine Nemertine, *Lineus ruber*, mit der ich ursprünglich in Roscoff meine Versuche angestellt habe, stets in der Richtung der chromatischen Strahlen (resp. Flächen) der

---

1) W. Wagner, Probleme der Zoopsychologie (russisch). 1896.

2) Romuald Minkiewicz, 1. Sur le chromotropisme et son inversion artificielle, in: CR. Acad. Sc. Paris, Vol. 143, No. 21 (19. Nov. 1906). 2. Le rôle des phénomènes chromotropiques dans l'étude des problèmes biologiques et psychophysiologiques, ibid., No. 23 (3. Dez. 1906). Beide Artikel auch englisch im amerikanischen „Journal of comparative Neurology and Psychology“, Vol. 17, No. 1, 1907. — Übers. v. Herausgeber.

linken, d. i. roten Hälfte des Spektrums, er entzieht sich hingegen der Strahlenwirkung des rechten, violetten Teiles desselben. Er ist demnach — um die bereits festgesetzte Terminologie zu gebrauchen — positiv erythrotropisch und gleichzeitig negativ ianthinotropisch (purpurotropisch). Fallen in einem kleinen Glasgefäße die Strahlen nur von einer Seite her, dann wird die Richtung der Bewegung des *Lineus* gegen die Strahlen hin oder von ihnen weg durch die chromatische Beschaffenheit der Strahlen determiniert, wie dies die beigefügte Zeichnung veranschaulicht.



*) Anfangslage des Wurmes, Kopf schwarz.
Die Beobachtung wird durch die hintere, nicht verhüllte Wand des Behälters angestellt.

Fig. A.

Linien der chromotropischen Bewegung von *Lineus* am Anfange der Reizwirkung.

Die Differentialempfindlichkeit von *Lineus* ist — wie wir sehen — derart fein, daß sie sogar auf die einander nächstgelegenen gelben und grünen Strahlen verschiedenartig reagiert.

Wenn wir eine bis zur Hälfte mit Seewasser gefüllte Glasröhre mit einigen *Lineus*-Exemplaren wagerecht, parallel zur Lichtquelle hinlegen und sie mit einer Reihe farbiger Glasplatten bedecken, dann sammeln sich nach einiger (zuweilen ziemlich langer) Zeit die sämtlichen Würmer unter der roten Glasplatte an, oder in Emangelung einer solchen unter denjenigen, die die größte Anzahl langwelliger Strahlen hindurchläßt, somit unter der gelben, in Ermangelung einer solchen unter der grünen Platte etc. — ganz unabhängig davon, in welcher Ordnung die Platten aneinandergereiht wurden. — Es geschieht dasselbe, wenn wir, statt Glasplatten zu gebrauchen, Glasröhren mit farbigen Seidenpapierstreifen umwickeln.

Legen wir endlich ein kleines längliches Glasgefäß auf zweifarbiges Papier, so daß die eine Hälfte desselben einen roten, die zweite z. B. blauen Boden bekommt, dann sammeln sich die Würmer immer am roten Hintergrunde, insofern natürlich die Quantität des von oben fallenden Lichtes in beiden Teilen des Gefäßes einander gleich ist.

Wie immer die Strahlen ausfallen (ob sie reflektiert werden oder hindurchgehen) und woher sie auch kommen mögen, das Tier bleibt unveränderlich erythrotropisch.

Solcher nach Möglichkeit verschiedenartig gestalteter Versuche habe ich in Roscoff eine Menge ausgeführt mit tätigstem Anteil des Kollegen Mieczysław Oxner, mit dessen Erlaubnis ich die oben erwähnten Tatsachen angeführt habe.

Auf die eventuelle Einwendung, daß *Lineus* — ein lichtscheues Tier — nicht etwa infolge einer besondern Wirkung verschiedenfarbiger Strahlen sich ihnen gegenüber so oder anders verhält, sondern es geschehe dies ausschließlich infolge größerer Wirkungsintensität der stärker brechenden Strahlen, wie dies schon Loeb im Jahre 1890[1]) annahm, auf solche eventuelle Einwendung antwortete ich damit, daß ich den Chromotropismus des *Lineus* künstlich, auf physikalisch-chemischem Wege invertiert habe, ohne daß die Art seiner Reaktion auf gewöhnliches Licht sich irgendwie geändert hätte.[2])

Hierüber jedoch später.

Nun folge eine Anzahl anderer Beweise, stichhaltig genug, um uns von vollständiger Unabhängigkeit und Selbständigkeit beider Erscheinungskategorien des Chromotropismus und des gewöhnlichen Phototropismus zu überzeugen.

1. Lassen wir auf einen Teil der wagerechten Glasröhre außer dem gedämpften zerstreuten Licht, sei es direkt vom Prismenspektrum, sei es kombiniert, mittels roten Glases rotes Licht fallen, dann sammeln sich die Nemertinen (*Lineus*) trotz bedeutend verstärkter Beleuchtung im roten Teil der Röhre, wiewohl sie in normalen Verhältnissen sogar vor gedämpftem Tageslicht in den Schatten fliehen.

---

1) Jacques Loeb, Der Heliotropismus der Tiere und seine Übereinstimmung mit dem Heliotropismus der Pflanzen, Würzburg 1890, p. 36, 109.

2) R. Minkiewicz, l. c., erster Artikel (November).

Es geschieht dasselbe, wenn wir statt der Glasplatten mit farbigen Seidenpapierstreifen umwickelte Glasröhre benutzen.

2. Die unlängst eben in Villefranche an dem Einsiedlerkrebs *Pagurus* angestellten Untersuchungen.

Diese eigentümlichen Krebse, deren Instinkt, ihren weichhäutigen Hinterleib in fremde Schneckengehäuse zu stecken, ebenfalls Gegenstand meiner Studien ist, wenden sich, wie längst bekannt, dem Lichte zu. Sie sind demnach positiv phototropisch. Gleichzeitig können sie zwischen grünen und blauen (oder violetten) Flächen wählen, wenden sich unter normalen Verhältnissen immer nur den grünen Farbenflächen zu, somit gegen Strahlen des mittlern Teils des Spektrums, von mittlerer Brechbarkeit und mittlerer Wellenlänge. Unter gleichzeitiger Wirkung grüner und roter Flächen wählten sie wieder die grünen.

Auf der Grenzlinie von roten und blauen (resp. violetten) Farbenflächen wählen sie hingegen die letztern.

Somit überzeugen wir uns von einer ganz eigenartigen Wirkung der grünen Strahlen: vom Chlorotropismus des *Pagurus*.

Es war dies zu erwarten angesichts der Untersuchungen von PAUL BERT[1]) und J. LUBBOCK[2]) an Daphnien, die von LOEB übersehen oder gar mit Unrecht unberücksichtigt gelassen wurden, wie auch nach den vortrefflichen Arbeiten von W. ENGELMANN[3]) über Protozoen und Diatomeen, und von J. WIESNER[4]) über junge Pflanzenstiele von Vicia sativa u. dgl.

Es wäre überflüssig, nach weitern Beweisen zu suchen. Es ist nicht möglich, die Wirkung gegebener Strahlen oder Farbenflächen vorauszubestimmen, wenn auch das Verhältnis des Tieres zum Tageslicht bekannt wäre, da die Einwirkung dieser beiden Reizkategorien auf die Tierbewegungen keineswegs durcheinander bedingt ist. Der Chromotropismus ist eine selbständige, autonome, unabhängige Erscheinung.

---

1) PAUL BERT, Sur la visibilité des divers rayons du spectre pour les animaux, in: CR. Acad. Sc. Paris, Vol. 69, p. 363—365 (1869).

2) J. LUBBOCK, Les sens et l'instinct chez les animaux, in: Biblioth. sc. internation., Paris 1891, Kap. 10.

3) WILHELM ENGELMANN, Über Licht und Farbenreception niederster Organismen, in: Arch. ges. Physiol., Vol. 29 (1882), p. 389—393.

4) JULIUS WIESNER, Die heliotropischen Erscheinungen im Pflanzenreiche, Teil 1, in: Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Vol. 39 (1879), p. 190 bis 191.

Diese Tatsache ist von ungemein großer Wichtigkeit für unsere weitern Untersuchungen.

Die Wirkung eines bestimmten Farbenstrahles auf ein bestimmtes Tier ist jedoch keine einfache Funktion der chromatischen Beschaffenheit des gegebenen Strahles. Sie hängt nämlich in gewissem, oft sogar in erheblichem Maße vom physiologischen Zustande des Tieres ab, der wieder durch äußere oder rein innere Verhältnisse bedingt wird. Daß dem wirklich so ist, zeigt die Möglichkeit einer Inversion chromotropischer Reflexe mittels entsprechender Experimentiermethoden.

Es gelang mir dies bis jetzt in zwei Fällen, jedesmal auf eine überaus interessante Weise. Es ist nicht hier der Ort, in die Details dieser Versuche einzugehen, wiewohl das Interessanteste an ihnen eben eine genaue Analyse derselben wäre. Die letztere ist zu finden in den oben erwähnten kurzen französischen Noten wie auch in einer umfangreichern Arbeit, die ich binnen kurzem der Krakauer Akademie der Wissenschaften zur Veröffentlichung vorzulegen gedenke.

Dasjenige, was sich unmittelbar auf vorliegendes Thema bezieht, verhält sich folgendermaßen:

In mit 25—80 Teilen destillierten Wassers verdünntes Seewasser hineingelegten Exemplare von *Lineus* äußern nach einiger Zeit, gewöhnlich am nächsten Tage, einen derart veränderten Chromotropismus, daß die vorher positiv wirkenden Strahlen nunmehr eine negative Wirkung ausüben und umgekehrt. Die Würmer werden ianthinotropisch (purpurotropisch) und wenden sich den früher gemiedenen violetten, blauen etc. Strahlen und Flächen zu.

Dagegen bleibt das Verhältnis zum Tageslicht unverändert — negativ.

Daß jedoch der Erythrotropismus von *Lineus* nicht einfach eine Funktion des normalen Seewassers, der Ianthinotropismus aber eine Funktion des verdünnten Mediums ist, zeigt uns die Tatsache, daß nach einigen Tagen die im verdünnten Seewasser sich befindenden Stücke zur frühern Norm zurückkehren. Die Inversion des Chromotropismus verschwindet. Damit nicht genug, kann man wiederholt eine Inversion erzielen, wenn man die Würmer nach einiger Zeit in normales Wasser zurückversetzt.

Die Änderungen in der Reaktion des Tieres gegen die Wirkung der Farbenstrahlen scheinen somit vom Zustande des physiologischen Gleichgewichts des Organismus abzuhängen;

bei einer jeden Gleichgewichtsstörung tritt irgendeine Veränderung der chromotropischen Reflexbewegungen auf. So bei *Lineus.*

Unlängst — Ende April — erlangte ich eine Inversion des normalen Chlorotropismus der Einsiedlerkrebse, indem ich sie längere Zeit hindurch in großen Gefäßen von 1—2 l Inhalt in nicht gewechseltem Seewasser hielt.

Indem die Paguriden nach und nach einer Vergiftung durch ihre eignen Excremente und der Asphyxie oder auch nur einem von den beiden Faktoren erliegen, ändern sie ihren Chlorotropismus in Erythrotropismus und wenden sich der roten Hälfte des Gefäßes zu.

Noch sonderbarer ist es, daß die Krebse bei grünem und violettem (oder blauem) Boden die letztere Farbe wählen, wiewohl sie ja jetzt das Tageslicht fliehen.

An die Grenzlinie von Rot und Blau gesetzt, begeben sich die intoxizierten Paguriden auf die rote Farbenfläche.

Nun möge Loeb versuchen, diese Tatsachen mit seiner Theorie (eigentlich mit der Theorie des Botanikers J. Sachs, die er unverändert auf die Tiere übertragen hat) in Einklang zu bringen: in den Lichttropismen seien eigentlich nur die am stärksten brechenden Strahlen tätig, die langwelligen hingegen seien von einer sehr geringen Wirkung, die ihrem Wesen nach jedenfalls dieselbe sei.

* * *

Was sich für uns daraus als Wichtigstes ergibt, ist die sowohl bei *Lineus* wie bei *Pagurus* festgestellte Umwandlung der chromotropischen Reflexe zugleich mit jeder durch irgendwelche Einflüsse des Milieus hervorgerufenen Änderung des physiologischen Zustandes des Tieres.

Könnte nicht auch in gewissen Fällen zu diesen Einflüssen des Mediums die unmittelbare Einwirkung der Farbenumgebung mitgezählt werden?

Es ist ja bekannt, daß die Richtung des Phototropismus oft von der Intensität des Lichtes oder von den dem Versuch vorangehenden Belichtungsverhältnissen abhängt. Es wurden von verschiedenen Beobachtern an verschiedenen Tierformen von der Beleuchtungsintensität abhängende Änderungen der Bewegungsrichtung (+ oder —) nachgewiesen, so von Loeb an der *Balanus*-Larve, von Parker an dem Copepoden *Labidocera*, von Holmes an dem Amphipoden *Orchestia* wie auch an *Volvox* unter den Flagellaten, endlich von ADAMS[1]) am Regenwurm. Vor kaum zwei Jahren konstatierte GEORGES BOHN[2]) eine ähnliche Wirkung eines längern Aufenthalts in Licht oder Dunkelheit an der kleinen Meeresschnecke *Littorina*.

Es wären nun a priori analoge Fälle bezüglich der Richtung chromotropischer Bewegungen zu erwarten, bedingt durch die dem Versuche vorangehenden oder fortdauernden chromatischen Verhältnisse des Mediums, in dem sich das Tier befindet.

Natürlich muß man auf derartig empfindliche Tiere treffen. Sie müssen eine anpassungsfähige sensomotorische Organisation besitzen, daß die innere Zustandsänderung unter Einfluß chromatischer Reize allein sich uns durch Bewegungen äußert.

Es ist von vornherein zu erwarten, daß nur wenige Wesen fähig sein werden, solch komplizierten Anforderungen zu entsprechen.

Bis jetzt sind mir solche Organismen ausschließlich unter marinen Crustaceen bekannt. Es sind dies einerseits kleine Garneelen (*Hippolyte varians*), andrerseits die sich maskierenden Krabben, wenigstens die von mir am genauesten untersuchten *Majae*.

Beginnen wir mit den erstern.

Von *Hippolyte* ist es längst bekannt, daß die einzelnen Individuen verschieden gefärbt sind, je nach der Hauptfarbe der Umgebung. Am häufigsten sind sie natürlich unter Wasserpflanzen grün in verschiedenen Nuancen und braun oder braunrot gefärbt. Diese Färbung kann entweder einheitlich sein oder auch in Mustern, Streifen und Flecken bestehen, von verschiedenem Umfange und verschiedenartiger Gruppierung[3]), und darin wieder mit den Mustern des Milieus übereinstimmen.

Dieser so vollkommene variierende Mimetismus erklärt auch den Artnamen *varians*.

Nicht dies aber ist für uns an der Sache von Interesse, sondern die Tatsache, daß jede von diesen chromatischen Varia-

---

1) GEORGE P. ADAMS, On the negative and positive phototropism of the earthworm Allobophora foetida as determined by light of different intensities, in: Amer. Journ. Physiol., Vol. 9, No. 1 (1903).

2) GEORGES BOHN, Attractions et oscillations des animaux marins littoraux sous l'influence de la lumière, in: Mém. Instit. gen. Psychol., Vol. 1, 1905, p. 41.

3) Siehe die vortrefflichen farbigen Tabellen in der Arbeit von F. W. KEEBLE u. F. W. GAMBLE, Hippolyte varians — a study in colour-change, in: Quart. Journ. microsc. Sc., Vol. 43 (1900), tab. 32, 33.

tionen einen eigenartigen Chromotropismus aufweist, **indem sich das Tier stets diesem Milieu zuwendet,** dessen Farbe es selbst an seinem Körper trägt.

Dieser Schluß ergibt sich wenigstens aus den in der bereits erwähnten Arbeit von Keeble u. Gamble, p. 601, 602, 694 dargestellten Beobachtungen, daß nämlich die Verfasser oftmals in den Behälter mit *Hippolyte* verschiedenfarbige Wasserpflanzen hineinlegten, worauf die Krebse sich stets zu solchen wandten, die mit ihrer eignen Hautfarbe harmonierten. Sodann blieben sie an denselben bewegungslos haften.

Es bezieht sich dies sowohl auf grüne wie auch auf gelbliche, braune und rote Algen und Krebse zugleich.

Leider begnügen sich die englischen Verfasser mit der bloßen Angabe ihrer Beobachtungen, ohne die große Tragweite dieser Tatsache erkannt zu haben. Weder weitergehende Schlußfolgerungen noch weitere Untersuchungen wurden von ihnen unternommen.

Sie haben aber die Herkunft jener Farbenvariationen erforscht, und dies bedeutet für uns schon viel.

Die jungen, frisch aus der Larve umgewandelten *Hippolyte* sind farblos.

In den Aquarien an irgendeine farbige Wasserpflanze gebracht, nehmen sie nach einiger Zeit deren Färbung an. Versetzen wir sie nachher auf einen andersfarbigen Hintergrund, dann harmonieren sie nach einigen Tagen wieder mit dem neuen Milieu, sich ihm in der Farbe anpassend.

Es zeigt sich somit, daß die Farbe von *Hippolyte* nicht vererbt, angeboren oder konstant, sondern im Gegenteil individuell erworben ist und individuell variiert. Auch erwachsene Individuen haben die Fähigkeit, ihre Farbe zu ändern, nur erfordert dies oft eine ziemlich lange Zeit (in Versuchsaquarien manchmal ca. eine Woche) und damit im allgemeinen um so länger, je größer bzw. älter[1]) das Tier ist.

In Roscoff habe ich die von Keeble u. Gamble angeführten Tatsachen nachgeprüft und kann sie nicht nur bestätigen, sondern noch hinzufügen, daß es mir gelang, die Farbe an weit größern Exemplaren zu ändern, als dies bei genannten Autoren der Fall war, durch Zucht in mittelgroßen Glasbehältern mit farbigem Papier-

---

1) Keeble and Gamble, The colour-physiology of higher Crustacea, Part III, in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, Vol. 198 (1905), p. 11—12.

boden oder mit farbigen Deckeln aus Glas oder Seidenpapier, die das Licht durchließen. Leider waren mir damals die Beobachtungen über den Chromotropismus der *Hippolyte* noch nicht bekannt, meine Versuche gingen unter Umständen vor sich, wo die chromotropischen Bewegungen ausgeschlossen waren. Ich kann also die fraglichen Daten vorläufig nicht ergänzen, hoffe es aber bald nachzuholen.

Die Exaktheit anderer Beobachtungen und Versuche von Keeble u. Gamble bürgt jedoch hinreichend dafür, daß sie auch hierin das Richtige getroffen, um so mehr als es ja Tatsache ist, daß die zusammen mit den sie bergenden Algen gefangenen *Hippolyte* immer an entsprechend gefärbten Pflanzenteilen haften, und wenn der untere Teil der Pflanze lichter, der obere hingegen dunkler ist, dann haften die Krebse an demjenigen, der ihnen im Farbentone näher steht.

Wenn nun die Farbe von *Hippolyte* im Laufe ihres individuellen Lebens erworben wird, der Chromotropismus aber, soweit uns bekannt, stets mit der Farbe harmoniert, dann ergibt sich daraus der einfache Schluß, daß auch der Chromotropismus zugleich mit der Farbe miterworben wird. Und da die betreffende Farbe sich, wie wir oben gesehen, unter unmittelbarem Einfluß des Milieus entwickelt und festigt, so faßt auch der ihr entsprechende Chromotropismus festen Fuß unter derselben unmittelbaren Wirkung der farbigen Strahlung im Medium.

Wird eine *Hippolyte* auf irgendwelche Art in ein andersfarbiges, dissonierendes Milieu gebracht, z. B. eine grüne auf roten Untergrund, dann ändert sich nach einiger Zeit ihre Farbe in ein dem neuen Milieu entsprechendes Rot und demgemäß ändert sich auch ihr Chromotropismus, in unserm Falle Chlorotropismus, in Erythrotropismus. Ob dies gleichzeitig geschieht oder ob die beiden Vorgänge nacheinander verlaufen, das festzustellen ist die Aufgabe weiterer Untersuchungen, die voraussichtlich nicht allzu lange auf sich warten lassen werden.

Wie dem auch sei, hier liegt ein vortreffliches Beispiel von Anpassungsfähigkeit der ganzen anatomisch-physiologischen Organisation vor, sowohl in betreff der Gruppierung der Chromatophoren[1]) wie bezüglich des sensomotorischen Apparats. Der Änderungsvorgang der erstern ist noch in hohem Grade unklar trotz der glänzenden und gehaltreichen Untersuchungen von Keeble u. Gamble. Der zweite Vorgang ist uns bis jetzt absolut unbekannt. Von seinem Vorhandensein zeugen jedoch klar die jedesmal veränderten Bewegungen des Tieres. Sowohl im erstern wie im zweiten Falle tritt eine gewisse direkte Zuordnung des reagierenden Organismus zu den Einflüssen des Milieus ein, eine chromatische Übereinstimmung, eine Art direkter, nichtsdestoweniger aber zu den Maskierungszwecken gleichsam vollkommen geeigneter chromokinetischer Resonanz. — Direkte Anpassung, direkte zweckmäßige Reaktion.

---

[1]) Die hier ungemein kompliziert sind und sich aus 2 Arten von Pigmentkörnchen, gelb und rot, von selbständiger, voneinander unabhängiger Bewegung, wie auch aus einem dritten — blauen, diffusen und zumindest periodisch auftretenden Pigment zusammensetzen.

Dies klingt sonderbar, es ist aber so, und ist nicht verwunderlicher und unverständlicher als jeder Selbsterhaltungsakt einfachster lebender Organismen. Sie sind bis jetzt sämtlich gleichdunkel geblieben. Wer weiß, ob die von uns formulierte Erklärung nicht eher zur nähern Erforschung derselben beitragen wird? Ob sie uns nicht den Saum jenes Vorhanges zu lüften verhilft, der eifersüchtig das Wesen der Lebenserscheinungen verhüllt. Überlassen wir das der Zukunft.

Was aber schon gegenwärtig eine Errungenschaft bedeutet, ist die Tatsache der chromokinetischen Übereinstimmung sowohl der beweglichen Chromatophoren wie auch der chromotropischen Bewegungen des ganzen Tieres mit dem betreffenden farbigen Milieu.

Da nun die beiden genannten Vorgänge als unmittelbare Reaktion des Organismus gegen betreffende Einflüsse des Milieus vor sich gehen, sehe ich mich gezwungen, neue, objektive Bezeichnungen: Synchromatismus und synchromatischen Chromotropismus, einzuführen, die außer der Feststellung der Tatsache selbst nichts weiter aussagen, während der Ausdruck „Mimetismus“ außer dem allzu anthropomorphischen Charakter noch den Begriff einer selektionistischen Entwicklung der Erscheinung enthält, wovon hier abzusehen wäre.

Gehen wir endlich zu den sich maskierenden Krebsen über.

Erst jetzt können wir eine tiefere Analyse ihres erstaunlichen Instinkts versuchen.

Würde nämlich eine Erklärung dafür, daß sie ihr Kleid in Übereinstimmung mit der Farbe des Milieus wie auch ihren Aufenthaltsort in Übereinstimmung mit der Kleidfarbe wählen, nicht in den Reaktionen des synchromatischen variablen Chromotropismus zu suchen sein, wie wir einen solchen bei *Hippolyte* gesehen?

Die Sache wird sich folgendermaßen verhalten.

In ein grünes Aquarium hineingelegt, werden die Majae nach einiger Zeit unter Einfluß der Strahlung des Mediums chlorotropisch gestimmt, d. h. außer Grün wird eine jede andersfarbige Fläche für die Tiere von einer negativen, abstoßenden Wirkung sein. Somit kann das Tier unter den am Boden des Aquariums liegenden Papierstücken weder die roten noch die weißen nehmen, und muß sie stets unbeachtet lassen, da sie auf dem grünen Grunde des Milieus Flecken von negativer Wirkung bilden. Auf das grüne Papier hingegen wird es, im Aquarium herumirrend, zufälligerweise stoßen. Es kann sich also nur (in normalen Verhältnissen) mit Grün bekleiden.

Wechseln wir die Farbe des Milieus, z. B. in Rot, dann tritt nach einer gewissen Zeit in der chromotropischen Stimmung des Tieres eine synchromatische Änderung ein; aufs neue gezwungen, den mit dem Milieu dissonierenden Flecken auszuweichen, wird sich das Tier diesmal in Rot kleiden.

Es leuchtet ein, daß die Krabbe ihr altes Kostüm, selbst wenn es in den neuen Verhältnissen für sie noch so verräterisch sein sollte, nicht herabnehmen wird, denn 1. tritt der Vorgang des Ankleidens selbst gar nicht in die Reihe der chromotropischen Reaktionen, 2. könnte das Kostüm meistenteils, wenn überhaupt, dann nur eine sehr geringe Wirkung auf die Augen des Tieres ausüben, die nach vorn, etwas abwärts und nach außen gerichtet sind; sehr leicht möglich, gar keine.

Wieso? Auf welche Weise könnte das Tier einen mit der Farbe des Kostüms harmonierenden Aufenthaltsort „wählen“? Sehr einfach.

Wie die aus ihrem heimatlichen Milieu herausgefischten *Hippolyte* noch eine Zeitlang die durch jenes Milieu in ihnen hervorgerufene chromotropische Stimmung fortbewahren und bei entsprechenden Bedingungen sich den übereinstimmenden Farbenflächen zuwenden, ebenso behalten die aus weißem Aquarium herausgeholten weißgekleideten Majae weiterhin ihre weiße Stimmung bei und sind somit gezwungen, in einem weiß-roten Aquarium z. B. den weißen Teil als Aufenthaltsort zu wählen. Sind sie aber dort, dann wird in ihnen die leucotropische Stimmung durch die unmittelbare Einwirkung des Milieus aufrechterhalten, und die Krabben sind nicht imstande, den roten (oder irgendeinen andern) Teil des Aquariums aufzusuchen.

Ebenso verhalten sich natürlich die in Vorbereitungsaquarien von jeder andern Farbe gezüchteten Majae.

Das Kostüm des Tieres an sich ist hierbei von gar keinem Einfluß. Nicht das „Bewußtsein", am Rücken ein rotes Kostüm anzuhaben, zwingt das Tier zum roten Aufenthaltsorte, auch ist dies nicht die unmittelbare Wirkung der Farbe des Kostüms, denn — soweit man denken kann — vermag das Kostüm nicht, diese Wirkung auszuüben, sondern einzig und allein liegt es an der chromotropischen Stimmung, die eine Zeitlang fortdauert. Gleichsam ein physiologisches Gedächtnis in betreff vorausgegangener unmittelbarer Wirkungen des chromatischen Milieus.

Das Kostüm der Majae, ebenso wie die organische Farbe der *Hippolyte*, ist aber bloß eine zufällige, mit dem Chromotropismus kaum mechanisch zusammenhängende Erscheinung. Sie könnten auch überhaupt fehlen, und ihre Abwesenheit könnte doch die farblose *Hippolyte* und die nackte, nicht bekleidete *Maja* nicht hindern, die verfeinerte Empfindlichkeit ihres synchromatischen Chromotropismus zu bewahren.

Nur wäre dies bei weitem nicht so außerordentlich interessant, denn es würde nicht den zweckmäßigen Charakter des organischen oder instinktiven Mimetismus aufweisen.

Es ist von vornherein das Vorhandensein von Tieren mit synchromatischem variierendem Chromotropismus vorauszusehen, jedoch ohne mimetische Fähigkeiten.

Es ist auch das Vorhandensein anderer Tiere anzunehmen, mit variierendem Synchromatismus (= Mimetismus), jedoch ohne irgendwelche chromotropischen Fähigkeiten oder auch mit einem dauernden, den Einflüssen des Farbenmilieus nicht unterliegenden Chromotropismus. Es wären dies Fälle eines unvollkommenen Mimetismus.

Endlich existieren sehr zahlreiche Organismen, wie *Lineus*, *Pagurus* u. dgl., mit einem dauernden Chromotropismus in ihrem normalen Meeresmilieu, wo aber alle anatomisch-physiologischen Bedingungen des Mimetismus vollständig fehlen. Es sind dies Fälle des gewöhnlichen Achromatismus. Sind jene Wesen außerdem, wie z. B. *Lineus*, von verschiedener, jedoch unveränderlicher Farbe, dann werden bei ihnen oft Fälle von Apochromatismus, einer grellen Dissonanz zwischen Farbe des Tieres und des Milieus, vorkommen, auch dann, wo ihr Chromotropismus sich äußern könnte, da die *Lineus ruber*-Varietäten aller Farben einen ausgesprochenen **und dauernden Erythrotropismus** besitzen.

Apochromatismus und Achromatismus sind bekanntlich sehr verbreitete Erscheinungen.

Es gibt endlich Wesen, die weder durch Bewegungen noch organisch gegen die chromatischen Unterschiede des Milieus reagieren: achromotropische und achromatische Wesen, eine vollständig farbenblinde Art.

Kehren wir indessen zu den sich maskierenden Krabben zurück.

Bei derartiger Auffassung der Erscheinungen der Farbenwahl von *Maja* gibt es keinen Platz für „dysteleologische“ Tatsachen, auch nicht für „Fehler des Instinkts“. Alles, was wir bis jetzt wahrzunehmen vermochten, findet seine Erklärung im physiologischen Determinismus der chromotropischen Bewegungen des Tieres. Und dies ist schon sehr viel für die objektive Beurteilung unserer Auffassung in bezug auf wissenschaftliche Wahrheit.

Die in einem schwarzen Aquarium weilenden Majae stehen unter keinem chromatischen Einfluß, da die Radiation des **schwarzen Milieus nach unsern physikalischen Begriffen gleich Null ist. Daher sind die Majae dort ohne jede chromotropische Stimmung.**

Es ist klar, daß in solchen Verhältnissen ein jeder genügend umfangreiche farbige Papierfleck auf dem schwarzen Boden des Aquariums für die ungemein empfindlichen Tiere eine positive, sozusagen anziehende Fläche bilden wird. Das Tier richtete seine Schritte dorthin und, auf entsprechendem Stoff antreffend, kleidet es sich in denselben.

Eben deshalb werden die Majae im schwarzen Aquarium eine jede Farbe zu ihrem Kleide verwenden, da in diesen Verhältnissen jede Farbe (Grün, Rot, Gelb, Violett, Weiß) chromotropisch effektiv sein wird.

Diese Null an chromotropischer Stimmung ist gleichsam der kritische Punkt im physiologischen Gleichgewicht des Tieres, wo der geringste Einfluß die Auslösung einer bestimmten chromokinetischen Reaktion hervorruft.

Findet das Tier auf dem Wege zu der positiven Farbenfläche zufällig einen der wirkungslosen schwarzen Papierstücke, dann kann es sich natürlich damit bekleiden, da doch die Fähigkeiten des Ankleidens von den chromotropischen Handlungen unabhängig sind. Letzteres kam aber bei meinen Versuchen überaus selten vor.

Um mir die Gewißheit zu verschaffen, daß die physiologische Auffassung der Farbenwahlerscheinungen bei Majiden, die einzig und allein durch die Reaktionen des synchromatischen variierenden Chromotropismus determiniert sind, tatsächlich berechtigt ist, unternahm ich nachträglich zwei Reihen von Experimenten an Tieren ohne Kostüm, ja sogar ohne Stoff zur Bekleidung.

Erste Reihe. Die völlig gereinigten Tiere, oder mit etwas Meergras am Rücken, werden in zwei Vorbereitungsaquarien, in ein grünes und ein rotes, gebracht. Farbiger Kleidstoff wird nicht beigegeben. Nach einiger Zeit, manchmal einigen Tagen, setze ich sie in ein Aquarium, das aus zwei entsprechenden Farbenteilen besteht. Das aus dem grünen Aquarium kommende Tier geht unter normalen Umständen auf die grüne, dasjenige aus dem roten auf die rote Hälfte hinüber. Und es hat doch gar kein Kleid an!

Zweite Reihe. Im grünen Aquarium beobachte ich den bei den Krabben „beliebten“ Winkel, wo sie zumeist verweilen, mit dem hintern Körperteil an der Glaswand hockend. Hierauf mache ich den Boden dieses Winkels rot. Es muß nun dieser Boden, wenn meine Auffassung richtig ist, eine negative Fläche für die chlorotropisch gestimmten Tiere bilden.

Natürlich werden die Krabben vorher aus dem genannten Winkel verjagt.

Es zeigt sich nun, daß die Majae gegenwärtig in jedem andern von den drei übrigen Winkeln hocken, auf der Suche nach Nahrung im Aquarium herumirren, den roten Winkel jedoch nicht einmal betreten werden. Der Versuch dauerte mehrere Tage.

Oft sah ich, wie sie sich der Grenzlinie nahten, dort stehen blieben und nach einiger Zeit umkehrten. Offenbar waren sie nicht imstande, die verhängnisvolle Grenze zu überschreiten.

Hierauf wechselte ich den negativen Winkel; früher war es ein linker, nun war es ein rechter. Die Krabben suchen wieder den frühern, „liebgewonnenen“ auf, wobei sie die neue rote Fläche sorgfältig meiden.

Jetzt wechsle ich die Farben. Das ganze Aquarium ist rot. Der dissonierende Winkel grün. Das Ergebnis bleibt dem vorigen gleich.

Die empfindlichen Majae wurden erythrotropisch gestimmt, und nun wirkt auf sie die grüne Fläche „abstoßend“.

Die genannten Winkel waren ungefähr von demselben Umfange wie die von mir als Maskierungsstoff gebrauchten Papierstückchen.

Diese Ergebnisse sind, glaube ich, überzeugend genug.

So stellt sich der physiologische Determinismus jener „mimetischen Teleologie“ des Maskierungsinstinkts dar.

Es war das der schwierigste Teil der Analyse. Zugleich war dies der erste Moment, die erste Phase der instinktiven Reflexbewegungen des Tieres, von deren Ausführung auf diese oder jene Weise die Wahl des maskierenden Stoffes abhing. Nun müssen wir uns der nächstfolgenden Phase, dem Vorgang der Maskierung, der Anfertigung des Kleides zuwenden. Wäre diese zweite Phase tatsächlich nur mechanisch, durch Zeitfolge mit der vorangehenden verbunden, ließe sich alsdann nicht die eine von der andern absondern?

Allerdings ist dies möglich — und zwar auf dem Wege einer vollständigen Ausscheidung der chromotropischen Phase.

Es ist nur ganz einfach der Zutritt des Lichtes abzuschneiden. Dies wurde bereits von Bateson an Stenorhynchen[1]) ausgeführt, ich wiederholte es an Majiden.

Durch Abschneiden der Augenstiele blind gemacht, verhalten sich die Tiere ganz so wie die normalen, nur sind sie stark erregt und außergewöhnlich beweglich. Zufällig auf Meergras oder Papier gestoßen, führen sie eine Reihe von zusammengesetzten Maskierungstätigkeiten aus, und zwar in normaler Weise und in gewöhnlicher Ordnung, nur etwas eiliger, „nervös“ und ohne die gewöhnliche „Pedanterie“, wenn dieser anthropomorphische Ausdruck erlaubt ist.

Ein solches Tier hielt ich wochenlang im Aquarium. Vom Kleid gereinigt, kleidete es sich immerfort aufs neue.

So sind die Einflüsse der Augen, die Gesichts„eindrücke“, das „Sehen“ der Gegenstände des Milieus und des Maskierungsstoffes zu einem normalen Verlaufe der gegebenen instinktiven Tätigkeiten

---

1) Siehe kurze Notiz in: Journ. mar. biol. Associat., Vol. 1, No. 2 (October 1889), p. 213—214.

durchaus nicht unentbehrlich. Nicht in ihnen ist die Quelle der Reize zu suchen, die das Tier „seine Nacktheit zu hüllen“ zwingen.

Wohl also „im Gehirn“, in cerebralen Nervenzentren?

Wäre dies auch nach den vortrefflichen Untersuchungen von Bethe[1] an der gewöhnlichen Krabbe (*Carcinus maenas*) und einer Reihe anderer Krebse und Insecten sowie nach den Versuchen von Loeb[2] und seiner Schule an verschiedenartigen Gruppen der niedern Tiere nicht unwahrscheinlich, so bezieht sich doch keine von den genannten Arbeiten auf einen derart zusammengesetzten Instinkt, somit lassen sie alle in dieser Beziehung so manchen Zweifel bestehen.

Ich ging nun angesichts dessen daran, das Gehirn der *Maja* zu operieren.

Die Operation brachte ich nach der Trepanationsmethode zuwege, durch eine kleine Öffnung im Panzer, von der Ventralseite aus, dicht vor der Mundöffnung. Mittels eines kleinen Hakens mit scharfem Innenrande schnitt ich nach Ward und Bethe die beiden Connective durch, die die Cerebralmasse mit den verschmolzenen Ventralganglien verbinden, den einzigen Weg der Zentralkommunikation.

Die Majae vertragen die Operation der Gehirnabschneidung vortrefflich, auch dann sogar, wenn die Öffnung der Wunde überhaupt nicht verklebt wurde. (Gewöhnlich wird sie mit reinem Wachs verschlossen.)

Nachdem die Nervenerschütterung vorüber war, gewöhnlich schon nach einer knappen Viertelstunde, bleiben alle einfachen Reflexe des Tieres, sowohl die durch die Ventralganglien bedingten (also die Reflexbewegungen der Maxillarfüße, der Scheren- und der Gehfüße) wie auch die durch Cerebralganglien bedingten Reflexe der Antennen und Augen, intakt bestehen, wenn nur die Operation gut ausgeführt wurde.

Einige Zeit nachher sind auch alle zusammengesetzten Reflexe wiederhergestellt: Nahrungsaufnahme, koordinierter Gang, die „Abwehr“-Bewegungen, das Reinigen des Panzers, Koordination der

---

[1] A. Bethe, 1. Das Centralnervensystem von Carcinus maenas, in: Arch. mikrosk. Anat., Vol. 50 (1897) und Vol. 51 (1898). 2. Vergleichende Untersuchungen über die Funktionen des Centralnervensystems der Arthropoden, in: Arch. ges. Physiol., Vol. 68 (1897).

[2] J. Loeb, Einleitung in die vergleichende Gehirnphysiologie, 1899. Erste Hälfte des Buches.

Bewegungen der die Nahrung zuführenden Scheren mit den kauenden Bewegungen der Maxillarfüße und der Kiefer usw.

Der Unterschied zwischen einem operierten und normalen Tier reduziert sich auf eine bedeutende Abnahme der Muskelkraft im allgemeinen, insbesondere aber der Streckmuskeln der Extremitäten.

Daher hängen die Maxillarfüße z. B. etwas lose abwärts, und das Kauen ist nicht imstande, harte und große Nahrungsstücke zu bezwingen. Infolgedessen ist das Tier auch längere Zeit nicht fähig vorwärts zu schreiten, es stößt mit dem Kopfe und fällt dann gewöhnlich um, wobei es sich nachher auf den Rücken legt.

All dies unterscheidet sich bei *Maja* in nichts von andern, von Albrecht Bethe so schön und umständlich analysierten Krebsen.

Geradeso ist auch der Mangel von reflexhemmenden Erregungen wahrzunehmen. Eine *Maja*, die mit der rechten Schere einen linksseitigen Fuß zu kratzen beginnt, tut dies langsam, methodisch, oft geradezu endlos, so daß die Geduld des Beobachters erschöpft wird. Wir können aber diese Tätigkeit unterbrechen, indem wir einen andern Körperteil reizen, z. B. die Haken eines andern Fußes oder diejenigen des Rückens. Nun richtet das Tier all seine Anstrengungen auf diesen neuen Punkt, soweit es imstande ist, ihn mit dem geschwächten Fuß zu erreichen.

Wieweit die Muskelkraft der Gliedmaßen abgenommen hat, zeigt die Tatsache, daß die von mir operierten Majiden der Autotomie unfähig sind. Zu diesem Zwecke schnitt ich zu wiederholten Malen die Englieder irgendeines Fußes ab, und zwar auf dieselbe Weise, wie ich das an normalen Tieren auszuführen pflegte, die das beschädigte Glied an der von L. Frédéricq beschriebenen Stelle unverzüglich lostrennten. Die operierten haben die dazu nötige Kraft nicht mehr. Der verwundete Fuß blutet. Die Erregung ist so stark, daß das arme Tier fortwährend erfolglose Anstrengungen macht, den Stumpf abzuwerfen, hierauf nähert es der verwundeten Gliedmaße andere Füße, anfangs die derselben Seite, dann auch der entgegengesetzten, packt so mit ihnen den verwundeten Fuß, zieht ihn an sich heran, faßt ihn mit der Schere und so, dank den koordinierten allgemeinen Anstrengungen, gelingt es ihm manchmal, den das Tier reizenden Fuß endlich abzubrechen. Es bleibt ein gewöhnlicher kurzer Stummel, der nicht blutet und sofort — wie gewöhnlich bei Autotomie — mit einer dünnen Haut vernarbt.

Diese interessante Tatsache veranlaßte mich zu gewissen Beobachtungen über den Vorgang der Autotomie, was aber hier nicht erörtert werden kann.

Angesichts einer so bedeutenden Abnahme der Muskelkraft war es natürlich kaum zu erwarten, daß die *Maja* imstande wäre, Maskierungsbewegungen auszuführen, die ein Zurückschlagen der Scheren über den Rücken erfordern. Ich hegte also keine besondere Hoffnung bezüglich einer Erklärung des mich interessierenden Instinktproblems. Dennoch unterließ ich fernere Untersuchungen nicht. Ich wählte dazu große, starke, über 10 cm lange Exemplare von *Maja*.

Vor allem bemerkte ich, daß diejenigen, deren Befinden besser war, oft Wassergras oder Papierstücke mit dem Fuß ergriffen, sie zum Munde führten, eine Zeitlang zerknitterten, um sie alsdann mit dem Fuß gewöhnlich vor sich hinzuwerfen.

Ebenso pflegten sie überaus häufig mit der Nahrung zu verfahren, die sie sonst kauten und schluckten.

Da die Geruchsorgane (die Hinterantennen) samt den entsprechenden Ganglien von den Ganglien der Maxillar- und Gehfüße abgeschnitten waren, so waren jene oben erwähnten, voneinander verschiedenen Reaktionen gegen verschiedene, mit dem Mund in Berührung kommende Gegenstände ausschließlich von den peripheren Organen der Maxillarfüße, der Maxillen etc. wie auch von den betreffenden Ventralganglien abhängig. Übrigens sprechen dafür hinreichend die differenzierten Operationen von BETHE, der verschiedene Ventralganglien voneinander trennte. Hingegen hängt das Führen der Gegenstände zum Munde ausschließlich von den Taktilempfindungen der Scherenfinger ab, was klar durch die Tatsache bezeugt wird, daß die von mir in die Scheren einer ganz ruhig liegenden Krabbe so sachte als möglich gesteckten Seidenpapierstücke das Tier veranlaßten, sie zu ergreifen und emporzuheben. Es zeugt dies zugleich von einer außergewöhnlich entwickelten Taktilempfindlichkeit der Scherenfinger.

Die oben angeführte Tatsache, das Reinigen des Körpers, insbesondere der Haken, beweist an und für sich eine nach der Operation bewahrte, große Taktilempfindlichkeit des Panzers, insbesondere der Haare und Haken. Werden die letztern mit einer Nadel oder Borste gereizt, dann ruft dies immer Abwehr- oder Reinigungsbewegungen der Scheren hervor. Es muß diese Empfindlichkeit hochentwickelt sein, wenn das Tier ohne jeden sichtbaren Reiz von außen, ganz spontan, wie es scheinen will, aus seiner Gleichgewichtslage gerät, den Fuß hebt, eine der Extremitäten unter sich biegt und die mit Haken versehene Außenseite derselben zu kratzen beginnt.

Es ist dies in zweifacher Hinsicht ungemein interessant. Es zeigt erstens, daß die „Reinigungs"bewegung sich in nichts Wesentlichem von den oben beschriebenen Bewegungen „des Anheftens" unterscheidet, und daß die auslösende und richtungsgebende Ursache bei beiden dieselbe sein muß, nämlich die Taktilempfindlichkeit der Haken, — zweitens, daß die angeblich spontanen Bewegungen nach dem Abtrennen der Gehirncommissuren stattfinden und daß dieselben von winzig kleinen, dem Beobachter entgehenden Reizungen der peripheren Organe abhängen müssen, die durch Außenreize oder von innen durch innere Veränderungen im physiologischen Gleichgewicht des betreffenden Organs verursacht werden. An den operierten Majae beobachtete ich auch mehrmals spontane ohne jede sichtbare äußere Ursache auftretende Bewegungen des Vorwärtsschreitens wie auch ebensolche Bewegungen „des Bodenabsuchens" mit den Scheren.¹)

Dies bestärkte mich in folgender Überzeugung: Wenn bei den

---

1) In bezug auf die spontanen Bewegungen nach Gehirnabtrennung könnte — was auch nach meinem Vortrag in Roscoff getan wurde — eingewendet werden, es sei ja möglich, daß die Durchschneidung der Längscommissuren noch nicht über den Ausschluß eines jeglichen Gehirneinflusses entscheidet; möglich, daß noch eine periphere Kommunikation zurückbleibt, u. zw. mittels eines peripheren Nervennetzes, z. B. des Nervus tegumentarius. Als Antwort habe ich damals auf die bereits erwähnten schönen Beobachtungen von WLADIMIR WAGNER an vollständig dekapitierten Insecten (z. B. *Blatta germanica*) und Myriopoden (*Geophilus longicornis*), hingewiesen. Die Tiere besaßen nicht nur die Fähigkeit „spontaner" Bewegungen, sondern — trotz Dekapitierung — die Fähigkeit, **aus ihrer individuellen Lebenserfahrung Nutzen zu ziehen**, ihre Bewegungen unter Wirkung sich wiederholender Reize zu ändern, **kurz gesagt, sie waren imstande zu lernen.**

Unlängst dekapitierte ich (in Villefranche) die eigentümliche *Phronima sedentaria*. Trotzdem daß dies ein pelagisches, überaus zartes Tier ist und das Leben in Gefangenschaft der Aquarien nicht verträgt, führt es doch einige Stunden nach Dekapitierung normal und ohne von außen angereizt zu werden, Bewegungen von allerlei Art aus, wie Atmungs- und Schwimmbewegungen, Bewegungen des Anheftens an Tönnchen, der Reinigung mit den Gnathopoden des Abdomens usw. All dies geht mit Pausen und unter einem jedesmal quasi spontanen Erneuern der Handlungen vor sich. — Eine Analogie mit den Majae dürfte — glaube ich — diesen Einwand entkräften.

Majae mit abgetrenntem Cerebralganglion das Maskieren nicht auftritt, dann wirkt irgendeine sekundäre Ursache, wie z. B. die Schwächung der Streckmuskeln der Scheren.

Es gelang mir endlich, die Maskierung selbst zu beobachten. Das Tier hatte Papierstücke ergriffen und bemühte sich, dieselben an die Extremitäten oder an den hintern Teil des Rückenpanzers zu heften, das letztere, wenn es auf dem Rücken lag. Später hatte ich dasselbe öfter bei einigen großen, starken Majae hervorgerufen, indem ich ihnen Papier in die Scheren steckte. Auch sah ich das Anheften von weggeworfener Nahrung, was übrigens auch bei normalen Tieren zu sehen ist.

Als ich eines Tages meinen Arbeitskollegen in Roscoff jene Bewegungen einer operierten *Maja* zeigte und, um sie zum Vorwärtsschreiten zu bewegen, stark am Rücken reizte, schlug das Tier plötzlich mittels einer außergewöhnlichen Anstrengung den Fuß über den Rücken zurück und griff nach den Haken der gereizten Stelle. Mehreremal noch bekam ich das zu sehen, sowohl bei dem erwähnten wie auch bei einem andern Tier, gewöhnlich erst dann, wenn ich es auf den Rücken gelegt und nach einiger Zeit wieder umgekehrt hatte. Dann führte das Tier die genannte Bewegung aus — die schwierigste unter den Bewegungen, die die Bestandteile der Maskierungsreihe bilden.

Ich erlangte also wider alles Erwarten vollkommen befriedigende Ergebnisse.

Taktilerregungen der Rückenhaken verursachen Bewegungen behufs Reinigung derselben und zum Anheften verschiedener Gegenstände, die das Tier in den Scherenfingern hält. Das Ergreifen von Objekten ist von der Taktilempfindlichkeit der Scherenfinger abhängig. Die Bewegungen, mit welchen das Tier einen Gegenstand zum Munde führt, ihn zerknüllt und zerreißt, unterscheiden sich in nichts von solchen beim Verzehren der Nahrung und hängen von taktilen und chemischen Erregungen der Maxillarfüße ab. Von diesen Erregungen ist auch die Wahl, das Verschlucken oder Fortwerfen des betreffenden Gegenstandes abhängig.

Alle diese Bewegungen, wie auch ihre Koordination, erfordern, um erfolgreich ausgeführt zu werden, allein die Einübung der genannten peripheren Organe der betreffenden Muskeln sowie der Reflexnerven, die die Ventralganglien durchziehen. Die Cerebralzentren des sog. „Gehirns" sind zur Ausübung oben genannter Reflextätigkeiten nicht unentbehrlich, sowohl im einzelnen wie in ihrer gegenseitigen Verknüpfung zu der zusammengesetzten Reihe des Maskierungsinstinkts in seinem vereinfachten, der chromatischen Zweckmäßigkeit entbehrenden Modus.

Hingegen sind zur Bestimmung der Farbe des maskierenden Stoffes sowie derjenigen des Aufenthaltsortes die Cerebralzentren unentbehrlich notwendig, da sie die Bahnen der Gesichtsempfindlichkeit enthalten. Da aber diese Bestimmung ihrem Wesen nach bewegungsartig, chromotropisch sein muß, so ist auch für diese Phase des Instinkts die Gesamtheit der Leitungsbahnen unentbehrlich, die die optischen Ganglien (im allgemeinen Cerebralganglien) mit der Masse der ventralen Extremitätenbewegungszentren verbinden, d. i. die Gesamtheit der Längscommissuren.

Bei einem normalen Tier bilden die chromotropischen Reaktionen jedesmal die erste Phase des Instinkts, die völlig selbständig ist, unabhängig davon, was nachher folgt. Dagegen die Maskierung selbst bildet zeitlich die zweite Phase, die aber wieder ganz unabhängig ist und nach unserm experimentellen Beweise auch nach vollständiger Beseitigung der chromotropischen Reaktionen erfolgen kann.

Natürlich bildet sie die Grundlage, den Kern des Instinkts, der unter normalen Lebensbedingungen im Meere, unter Wasserpflanzen (Algen) und Hydropolypen im allgemeinen zu Maskierungszwecken gewiß ausreichen würde. Die Natur versah aber die Krabben noch mit einer außerordentlichen, eigentümlich verfeinerten Empfindlichkeit gegen chromatische Einflüsse des Milieus und verlieh ihrem Instinkt einen ungewöhnlichen Reiz von Schönheit und Vollkommenheit.

Dies ist in Kürze alles, was ich in der betreffenden Frage festzustellen vermochte.

Wohl weiß ich, wie weit die hier durchgeführte biologische

Analyse des Instinkts von dem Ideale entfernt ist, das die Wissenschaft in dieser Hinsicht hegt und das auch mir nicht fremd ist.

Ich bin mir dessen bewußt, daß da eine ganze Reihe von Fragen unberührt beiseite blieb, die eine Lösung erfordern würden: was ist das Wesen des Chromotropismus und der Tropismen überhaupt? worin besteht die Änderung des physiologischen Zustandes des Organismus, die eine Änderung der Richtung der tropischen Bewegungen verursacht? worin besteht jene eigentümliche chromokinetische Resonanz, jene direkte zweckmäßige Anpassung? . . . und vieles andere.

Nun weiß ich aber auch, daß die sich aus meiner Arbeit neu ergebenden Fragen keineswegs schwieriger sind als die sehr alten: was ist das Wesen des Reflexes? was ist Erregung durch äußere Reize? was der Vorgang der Nervenleitung? u. dgl. m.

Ich versuchte es nicht und konnte es auch hier nicht versuchen, die eine oder andere dieser Fragen zu lösen. Für so manche unter ihnen mag vorliegender Beitrag eine vielleicht noch sehr weite Etappe sein im ununterbrochenen Vorwärtsschreiten der Wissenschaft.

Ich wollte nur die Analyse des Instinkts so weit durchführen, wie dies im gegenwärtigen Zustande der Wissenschaft über die Lebenserscheinungen möglich war.

Möge man mir die Lücken in der Ausführung dieses bescheidenern Unternehmens nachsehen.

III. Ergänzender Teil.

Aus Vorigem sich ergebende Probleme und Ausblicke für die Zukunft.

> „Noch manche Meerfahrt, viele Waffengänge, der sieggekrönten Kämpfe noch die Menge“ . . .
>
> Stanislaw Wyspiański, Legende.

Wie mich der enge Rahmen dieser allgemeine Probleme behandelnden Schrift bereits im vorhergehenden Teil gezwungen hat, die experimentellen Ergebnisse meines Studiums so eng wie möglich zu fassen und oft von ungemein interessanten biologischen Tatsachen abzusehen, so bin ich auch jetzt gezwungen, den Umfang der aus Vorigem sich ergebenden Schlüsse möglichst einzuschränken.

Wenn auch diese Schlüsse zu der Frage des Instinkts in keiner Beziehung stehen und somit außerhalb des Gebietes dieser Arbeit liegen, sind sie doch, wie man ersehen wird, für die weitern Forschungen auf dem Gebiete der allgemeinen Biologie, vergleichenden Physiologie und Psychologie des Farbensehens von solcher Wichtigkeit, daß ich es für eine ernste Pflicht halte, dieselben schon an dieser Stelle zu berücksichtigen.

Ich beginne mit den Fragen, die bereits im vorigen Teil gelegentlich berührt wurden.

1. Die Feststellung der chromotropischen Erscheinungen bringt ein gewisses neues Moment in das Forschungsgebiet über den Synchromatismus (Mimetismus) der Tiere. Von nun an ist dies nicht nur eine Übereinstimmung der Färbung mit der Umgebung (d. i. Synchromatismus in engerm Sinne), sondern zugleich eine eventuelle „chromotropische Wahl" des Farbenmilieus, dem sich das Tier unvermeidlich zuwendet, um nachher in den Grenzen seines geradezu rätselhaften Einflusses zu verbleiben. Dieser Punkt vor allem sollte die Aufmerksamkeit der Biologen auf sich lenken.

Es wäre die gegenseitige Abhängigkeit beider Faktoren des Synchromatismus zu erklären. Es wäre die Reihe der bekannten Fälle von Mimetismus aufs neue zu untersuchen, um die verschiedenen Abhängigkeitstypen jener Faktoren festzustellen. Die Ergebnisse dürften sich sehr interessant gestalten, nach gewissen wissenschaftlichen Beobachtungen zu schließen, z. B. denen von Wladimir Wagner über die Abhängigkeit des Verhaltens der Spinnen von der Färbung ihres Körpers und ihrer Kokons.[1])

Besondere Aufmerksamkeit wäre den Fällen von polychromem (vielleicht panchromem) variablen Synchromatismus zu schenken, der z. B. bei *Hippolyte varians*, nach den Ergebnissen von Keeble u. Gamble, eng mit dem synchromatischen variablen Chromotropismus verbunden ist. Ähnliche Fälle sollten von diesem neuen Standpunkte aus einer eingehenden experimentellen

---

[1]) W. Wagner, Über Färbung und Mimicry bei den Tieren, in: Trav. Soc. Naturalist. St. Pétersbourg, Vol. 31, Heft 2 (1901). Russisch. Resumé deutsch.

Analyse unterzogen werden. Auch sollte man nach andern, analogen Fällen suchen, da man, wie gesagt, nicht wissen kann, ob es uns nicht gerade hier glücken würde, einer Erklärung des Wesens der direkten Anpassung näher zu kommen, wenn auch nur jener ursprünglichen Form chromatischer Adaptation.

Noch eingehender wäre meines Erachtens die Abhängigkeit der synchromatischen Änderungen von Gesichts- und Nerveneinflüssen zu untersuchen. Die bisherigen Ergebnisse, sowohl die ältern von Pouchet [1]) wie auch die neuern von Keeble u. Gamble [2]) und Victor Bauer [3]), sind entschieden unzureichend und nicht immer übereinstimmend. Es hängt indessen von der Entscheidung dieser Frage in der oder jener Richtung ungemein viel ab, in bezug auf kausale Auffassung des variablen Synchromatismus, wenigstens in solchen Fällen, wo die Färbung, wie bei *Hippolyte*, durch besondere Zellen, sog. Chromatophoren, bestimmt wird. Es würde dies, glaube ich, ein helles Licht auf das dunkle Problem der chromokinetischen Resonanz werfen, die bei den von uns untersuchten Krebsen in so eigentümlicher Vollkommenheit auftritt.

Von ganz besonderer Tragweite aber wäre die Erforschung dieser Form der direkten Anpassung für die Beurteilung, ob und inwiefern die Selektionstheorie im allgemeinen (ob in Darwin'schem oder Weismann'schem Sinne) und bezüglich des „Mimetismus“ und „Mimikry“ im besondern einen wissenschaftlichen Wert beanspruchen können.

Vielleicht schon bald werde ich mich darüber ausführlicher äußern können. Für heute kann ich nur bemerken, daß die bis jetzt erlangten experimentellen Ergebnisse sowohl von mir wie auch von Poulton [4]), Keeble u. Gamble bezüglich der Tiere und von Gaidukow [5]) bezüglich der Pflanzen den genannten Theorien keineswegs günstig sind.

---

1) G. Pouchet, Les changements de coloration sous l'influence des nerfs, in: Journ. Anat. Physiol., Vol. 12 (1876).

2) Keeble and Gamble, l. c., part 2 (1904).

3) V. Bauer, Über einen objektiven Nachweis des Simultankontrastes bei Tieren, in: Ztrbl. Physiol., Vol. 10, No. 14 (1905).

4) E. B. Poulton, Eine Reihe experimenteller Arbeiten über Färbungsänderungen der Schmetterlinglarven, vom J. 1888 an, d. i. von der Arbeit „An enquiry into the cause and extent of a special colour-relation between certain exposed Lepidopterous pupae and the surfaces which immediately surround them“, in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, Vol. 178.

5) N. Gaidukow, Über den Einfluß farbigen Lichts auf die Färbung

2. Die Feststellung der Tatsache, daß in Fällen des synchromatischen variablen Chromotropismus die chromotropische Stimmung, die durch Resonanz unter dem Einflusse des Farbenmilieus veranlaßt wird, noch eine Zeitlang nach Aufhören jenes Einflusses fortdauert, vermehrt die Zahl der bereits bekannten Erscheinungen des physiologischen Gedächtnisses. Es sind dies meistens erst neuerlich festgestellte Tatsachen, aus allerlei Gebieten des Lebens, verschiedenen Umfanges und verschiedener Bedeutung. Francis Darwin im Verein mit Dorothea Pertz veranlassen die äußerste Spitze junger Pflanzenstiele mittels rhythmischer Reize zu rhythmischen Bewegungen, die auch nach Entfall der Reizwirkung eine Zeitlang fortdauern; ein typisches Beispiel des von den Engländern sog. „after-effect", gleichsam eines Memorisierens durch den Organismus der Bewegungen, die vorher durch unmittelbare äußere Reize hervorgerufen wurden.[1])

Georges Bohn beobachtete an winzigen Würmern und Weichtieren, welche der bei jeder Ebbe entblößten Uferzone angehören, periodische Änderungen von Bewegungen und Tropismen, die, nachdem das Tier dem Einflusse des periodischen Wechsels des natürlichen Milieus — der Ebbe und Flut — entzogen wurde, noch einige Tage fortdauern. Mit jedem Tage tritt jene eingeprägte Periodizität der Tätigkeiten immer schwächer auf, bis sie schließlich ganz verschwindet. Der Organismus verliert sein physiologisches Gedächtnis.[2])

Noch interessantere Beobachtungen wurden von Keeble u. Gamble in ihren schon oft zitierten Arbeiten über *Hippolyte* gemacht. Unter normalen Bedingungen wird *Hippolyte* jede Nacht, nach Verschwinden des Lichteinflusses, bleich, verliert die Tagesfarben und nimmt einen hellblauen Ton an. Wird sie nun einer unveränder-

---

lebender Oscillarien, in: Abhandl. Akad. Berlin, 1902, wie auch spätere kurze Artikel in: Verh. Deutsch. botan. Ges., besonders der neueste, betitelt „Die komplementäre chromatische Adaptation bei Porphyra und Phormidium", Vol. 24, Heft 1 (1906).

1) Fr. Darwin and Dorothea Pertz, On the artificial production of rhythm in plants, in: Ann. Bot., Vol. 17, No. 65 (1903).

2) G. Bohn, Eine Reihe von Schriften in: CR. Acad. Sc. Paris, in: CR. Soc. Biol., in den Publikationen d. Instit. génér. Psychol., z. B. Sur les mouvements oscillatoires des Convoluta roscoffensis, in: CR. Acad. Sc. Paris, 1903, oder Interventions des influences passées dans les mouvements actuels d'un animal, in: CR. Soc. Biol., 1904 usw.

lichen Beleuchtung oder beständiger Dunkelheit ausgesetzt, so ändert sie trotzdem in entsprechenden Zeitabständen ihre Farbe, als würde die Wechselfolge von Tag und Nacht in ihrem physiologischen Gedächtnis fortdauern und sich in den Bewegungen der Chromatophoren äußern. — Das „Gedenken“ oder „Fortdauern“ der chromotropischen Stimmung bei *Maja* und *Hippolyte* gehört nicht in das Gebiet der periodischen Funktionen, wie die eben angeführten Tatsachen, verdient nichtsdestoweniger beachtet zu werden, ja vielleicht eben deshalb eine um so größere Beachtung, als es sich um eine Tatsache handelt, die sich nur auf ein spezielles, und zwar auf das chromokinetische Gebiet bezieht und zur Erklärung der anatomisch-physiologischen Determinierung der Erscheinung beitragen könnte.

Die Determination der Resonanz selbst wie auch ihres Fortdauerns in Form von chromotrophischer Stimmung ist vor allem in Veränderungen in den Netzhautelementen zu suchen, da von ihnen in erster Reihe sämtliche chromotropischen Erscheinungen bei unsern Krebsen abhängen dürften. Gewisse Punkte dieser Netzhautdeterminierung lassen sich leicht voraussehen, und ihr Nachweis wird wahrscheinlich keine besondern Schwierigkeiten bieten. Es ist darunter die Bewegung des Augenpigments gemeint, die unter verschiedenen chromatischen Einflüssen sich gewiß verschiedenartig gestaltet. Es wäre zu erwarten, wenigstens nach verschiedenen Arbeiten von Michalina Stefanowska, Wanda Szczawińska, S. Exner etc. etc. an bis auf die für mich interessantesten Beobachtungen von Parker[1]) und Smith[2]). Diese Arbeiten handeln zwar ausschließlich vom Einfluß des weißen Lichtes und der Dunkelheit auf die Pigmentbewegung der Arthropoden überhaupt, doch scheinen andere in den Arbeiten von Pergens, Lodato u. A. enthaltene Beobachtungen über den Einfluß farbiger Strahlen auf die Netzhaut der Wirbeltiere, Fische und Frösche, mittelbar dafür zu sprechen, daß ich mich in meinen Erwartungen nicht täusche. Man müßte nur ein entsprechendes Untersuchungsobjekt ausfindig machen.

---

1) G. H. Parker, Photomechanical changes in the retinal pigment cells of Palaemonetes, and their relation to the central nervous system, in: Bull. Mus. comp. Zool. Harvard Coll., Vol. 30, No. 6 (1897).

2) G. Smith, The effect of pigment-migration in the phototropism of Gammarus annulatus, in: Amer. Journ. Physiol., Vol. 13 (1905) (mir aus einem Referat bekannt).

Die von Smith festgestellte enge Korrelation zwischen der (±) Richtung der phototropischen Bewegung und der Lage des Augenpigments bei *Gammarus* läßt bei unsern Krebsen ein ähnliches Verhältnis zu den Farbenstrahlen erwarten, um so mehr, als wir bei *Hippolyte* eine Abhängigkeit zwischen den Veränderungen der Körperfärbung und des Chromotropismus wahrgenommen haben. — Doch die von Parker beobachtete Tatsache, daß zu der Rückkehr des Pigments in seine frühere Gleichgewichtslage nach Aufhören der Lichteinwirkung mehr Zeit nötig ist als früher zu seiner Verlagerung, läßt mich annehmen, daß jene fortdauernde chromotropische Stimmung der von mir untersuchten Krebse ebenfalls mit einem korrelativen Fortdauern entsprechender Lagerung des Augenpigments zusammenhängt.

Ein Nachweis dieser Tatsachen wäre ungemein interessant und wichtig und auf histologischem Wege durchaus nicht unmöglich.

Ich gebrauche absichtlich den Ausdruck „korrelative Änderungen“, da ich die Bewegungen des Augenpigments keineswegs für die einzige anatomisch-physiologische Bedingung halte, die die Erscheinungen der chromokinetischen Resonanz allein bestimmen dürfte. Es ist vielmehr möglich, daß sie nicht einmal die Hauptbedingung bildet, ähnlich wie die Pigmentbewegungen im Menschenauge und die Veränderungen des sog. Sehpurpurs nicht die einzige und genügende Bedingung für den Verlauf unseres Farbensehens ausmachen. Sie sind aber eine objektive, leicht zu erforschende Tatsache, deren Feststellung bei den mit variablem Chromotropismus ausgestatteten Krebsen einen vielverheißenden Anfang zur Lösung dieses komplizierten Problems bilden würde.

---

3. Die Feststellung der chromotropischen Empfindlichkeit der niedern Tiere, besonders mit einem so objektiven Beweis an der Hand wie dem der Farbe des Milieus entsprechenden Kleid der Majiden, bringt ein neues und hoffentlich fruchtbares experimentelles Element in den langwierigen Streit über das Verhältnis der Insecten zu den Blumen. Jener Streit ist bekanntlich von überaus großer Bedeutung für die selektionistische Evolutionsauffassung im allgemeinen und der Evolution der Blütenpflanzen im besondern geworden, bediente sich doch schon Darwin

des Beispiels der eigentümlichen Anpassungen der Blumen zur Heranlockung der sie unwillkürlich befruchtenden Insecten als eines seiner triftigsten Belege für die selektionistische Auffassung der Organismenentwicklung. Es ist also nicht zu verwundern, daß man sich bemühte, einerseits eine überaus große Empfindlichkeit der Insecten (insbesondere der Bienen) gegen die Blütenfarbe zu beweisen, während andrerseits diese Empfindlichkeit bis Null reduziert wurde. Alles das — wie bereits gesagt — ohne Resultat.

Nach dem, was oben über den Chromotropismus, seine Veränderungen und Abarten angeführt wurde, ist der Schluß mancher neuern Forscher, wie Felix Plateau, Albrecht Bethe und auch J. P. Nuel: „Ce serait la quantité totale de la lumière, et non sa qualité, qui attirerait les insectes . . . La couleur n'est pour rien dans ce phénomène. Seule l'intensité lumineuse est déterminante“ [1]) — als etwas voreilig zu betrachten.

Bis heute sind mir keine einschlägigen Untersuchungen bekannt, die sämtliche den Chromotropismus betreffenden Möglichkeiten gleichmäßig und einwandfrei berücksichtigten. Vor allem müßten die Forscher künftighin besonders beachten, daß sich in ihren Versuchen Einflüsse verschiedener Farben, gleichgültig ob übereinstimmend oder dissonierend, miteinander nicht kreuzen, wodurch die ihnen eigne tropische Einwirkung verringert oder gar gegenseitig ganz aufgehoben werden könnte. Ferner müßten die Experimente an jeder Species besonders unternommen werden, da, wie wir gesehen, verschiedene Tierarten sich in der Qualität ihres Chromotropismus voneinander unterscheiden, und die bis jetzt fast ausschließlich gebrauchte statistische Methode, soweit sie nicht jede Species besonders berücksichtigt, kann leicht der Wirklichkeit entgegengesetzte oder ihr nicht vollständig entsprechende Resultate liefern. Endlich muß man in manchen Fällen auch das im Auge behalten, daß selbst im Gebiete derselben Art chromotropische Variationen stattfinden können, die, sei es vom Alter, Sexualleben, sei es von andern physiologischen Bedingungen des Individuums, hier von Nebeneinflüssen abhängen, wie wir es bei den Krebsen und Würmern wahrgenommen haben.

Erst solche Untersuchungen, welche den oben angeführten, wenigstens den zwei erstern Bedingungen genau entsprächen, würden der wissenschaftlichen Wahrheit sich nähernde Ergebnisse liefern. Es ist dies eine Aufgabe der Zukunft.

---

[1]) J. P. Nuel, La Vision, in: Bibl. intern. Psychol. expérim. Paris, 1904, p. 113.

4. Die Feststellung des Chromotropismus im allgemeinen, seiner natürlichen Veränderungen aber im besondern (*Hippolyte*, *Maja*), erweckt ernste Zweifel an der Richtigkeit der unter Neurophysiologen ziemlich verbreiteten Meinung, als würden „nur die Intensitätsdifferenzen der Erregungen von den Centren benützt".[1] Es sind uns zwar im Nervenvorgang selbst bis jetzt die Unterschiede nicht bekannt, welche die synchromatische Veränderlichkeit der Tropismen bzw. der Reflexe bestimmen; wie immer aber jene Vorgänge geartet sein mögen, bleibt es Tatsache, daß verschiedenfarbigen Strahlen gewisse Unterschiede in der Leitung der betreffenden Erregung entsprechen müssen, nachdem die chromotropische Bewegungsreaktion entsprechend sich ändert.

Jene Erregung aber durchläuft bei *Maja* oder *Hippolyte* immerhin die Zentren.

Wo gibt es übrigens experimentelle Daten darüber, daß wirklich „nur die Intensitätsdifferenzen der Erregungen von den Zentren benützt werden?"

Man kann zwar sagen, das ganz feststehende entgegengesetzte Beweise bis jetzt nicht vorhanden waren; mit Recht hat WILLIBALD NAGEL vor kurzem geschrieben: „Dieser Nachweis qualitativ verschiedenartiger Erregungswirkung der Strahlen **verschiedener Brechbarkeit ist wenigstens, soweit** mir bekannt, in keinem einzigen Falle mit Sicherheit und einwandfrei geführt."[2] Die oben geschilderte herrschende Auffassung des Phototropismus von LOEB war dieser Meinung günstig. Die apriorische, von Physiologen fast allgemein geteilte philosophische Voraussetzung, als hätten allein die qualitätlosen Äußerungen der objektiven Welt ein reales Sein, während alle Qualitäten rein subjektiver Natur wären, ließ aber jener wiederholt zitierten physiologischen Behauptung von UEXKÜLL ruhig zustimmen. Abgesehen von der Willkür und erkenntnistheoretischen Grundlosigkeit jener Voraussetzung, könnte man, selbst ihre Richtigkeit zugegeben, nicht begreifen, weshalb die Farbe des Lichts für die Physiologen eine Qualität sein sollte, wenn dieselbe in der modernen Physik und Physiologie durch Bestimmung der Wellenlänge ausgedrückt wird, also durch Quantität, gleich der die Lichtintensität bestimmenden Wellenamplitude, und wenn der Physiologe gezwungen ist, die Objektivierung seiner Farbeneindrücke in den Vorgängen der Nervenbahnen und -zentren zu suchen.

---

[1] JAKOB UEXKÜLL, Psychologie und Biologie in ihrer Stellung zur Tierseele, in: Ergebn. Physiol., Jg. 1, Abt. 2 (1902), p. 232.

[2] W. A. NAGEL, Der Farbensinn der Tiere, Vortrag. Wiesbaden 1901, p. 19.

Nach all dem über den Chromotropismus der Tiere hier Gesagten sind Zweifel wie die von Nagel nicht mehr am Platze; es erscheint vielmehr, wie ich glaube, möglich anzunehmen, daß die Nervenbahnen (bzw. Nervenzentren) auch die sog. qualitativen Unterschiede der Erregungen leiten und ausnützen; die Annahme bezieht sich wenigstens auf die durch Wellenlänge resp. Schwingungsgeschwindigkeit bedingten Unterschiede der Lichterregungen.

Es scheint mir dies außerordentlich wichtig zu sein, nicht allein für die allgemeine Nervenphysiologie, sondern hauptsächlich für die Psychophysiologie des Farbensehens.

5. Wo immer man bis jetzt die vergleichend-biologische Methode anzuwenden versuchte, hatte sie die Probe stets siegreich, oft glänzend bestanden. Ihre Bedeutung wächst von Tag zu Tag, und sie umfaßt bereits heute Gebiete, die uns noch gestern völlig unzugänglich waren.

Eines der schlagendsten Beispiele liefert obige Analyse des Maskierungsinstinkts. Die neuen Tatsachen, die die Möglichkeit dazu gaben, erschließen uns einen neuen Weg zur Erforschung der Erscheinungen des Farbensehens (d. i. chromatischer Eindrücke): „Es müssen diese Forschungen sich als Ziel setzen, nicht Spekulationen über Gesichtssubstanzen („hypothetische Substanzen, deren Vorhandensein gar nicht nachgewiesen wurde und deren Eigenschaften durch nichts gekennzeichnet sind"), sondern die Erforschung sachlicher Äußerungen, durch die wir jene Erscheinungen ebenso objektiv wie die physischen untersuchen könnten. Demgemäß müssen und werden auch die Forschungsmethoden von jenen, die bis jetzt von der physiologischen Optik benützt werden, grundverschieden sein." [1])

---

[1]) W. Heinrich, Teorye i wyniki badań psychologicznych. I. Badania wrażeń zmysłowych (1902), Warschau. (Theorien und Ergebnisse psychologischer Forschungen. I. Forschungen der Sinneseindrücke.)

Wahrlich prophetische Worte des Krakauer Psychologen und Philosophen.

Nun bietet sich uns eine dieser objektiven Methoden: vergleichend-biologische und experimentelle Untersuchung der Erscheinungen des Chromotropismus in der Reihe der Tierwesen, vollkommen objektiver, weil in Bewegungen bestehender Äußerungen, die dabei derart bewunderungswürdige und auffallende Ähnlichkeiten mit den Erscheinungen unserer Farbenempfindungen aufweisen, daß sich dem vorurteilsfreien Beobachter unwillkürlich die Möglichkeit eines Vergleichs behufs weiterer Untersuchungen von selbst aufdrängt.

Über die ersten schüchternen, da auf ganz neuem und kärglichem Stoff gegründeten Versuche in dieser Richtung habe ich im Dezember 1906 in den Publikationen der Pariser Akademie (Vol. 143. No. 23) berichtet.

Ununterbrochene weitere Experimentaluntersuchungen wie auch ein tieferes Eindringen in die physiologisch-optische Literatur brachten mir seitdem nicht nur die Gewißheit, daß meine ersten Versuche kein Irrtum waren, sondern gestatten mir zugleich den Kreis der Zuordnungen zu erweitern und gewisse einzelne Probleme endgültig zu präzisieren.

Eine theoretische Begründung dieser neuen Methode, überflüssig für den Biologen, der sich stets im Kreise genetischer Beweisführungen bewegt, kann von Philosophen und Psychologen mit Recht beansprucht werden. Sie bietet keine besondern Schwierigkeiten.

Wenn wir nämlich zugeben[1], daß auch die Psychophysiologie, wie jede andere Naturwissenschaft, ursächliche Erklärungen einzig und allein auf dem Gebiete zugeordneter Erscheinungen der objektiven Welt suchen und erforschen kann, da Bewußtseinszustände, als Tatsachen der unmittelbaren Erfahrung, kein Problem der wissenschaftlichen Erkenntnis bilden können, dann müssen wir dies natürlich auch auf die Tatsachen des Farbensehens anwenden. Nun müssen wir auch hier, wie sonst überall, einen jeden Versuch verwerfen, gegebene bewußte Farbenempfindungen (z. B. Weiß) auf andere, angeblich einfachere, elementare (z. B. Rot + Grün + Blau oder Violett, nach der Theorie von Young-Maxwell-Helmholtz-Natanson) zurückzuführen, da dies ein prinzipieller er-

---

1) Siehe d. I. Teil vorl. Arbeit.

kenntnistheoretischer Fehler wäre, der natürlicherweise zu immer neuen Verwirrungen und Widersprüchen führen müßte.

Auch hier, wie überall in der Psychophysiologie, die farbigen Punkte unmittelbar gegebener Bewußtseinslinien ununterbrochen im Auge behaltend, können wir ausschließlich an parallelen Linien zugeordneter Phänomene erkenntnistheoretisch arbeiten: einerseits an der Linie der anatomisch-physiologischen Grundlage (Auge, Netzhaut, Sehnerv usw. bis zur Hirnrinde, möglicherweise bis zu den Reflexen), andrerseits an der Linie der den Organismus umgebenden, Reize auslösenden, physischen Welt.

Ist dem aber so, dann kann gegen die vergleichend-biologische Methode als Mittel zur Erklärung der von uns behandelten Erscheinungen a priori nichts eingewendet werden. Im Gegenteil, man sollte sich an sie vor allem wenden, wie in vielen andern das Verhältnis des menschlichen Organismus zu äußern Reizen betreffenden Fragen.

Daß dem aber wirklich so ist, beweist einerseits der soeben angeführte Ausspruch W. HEINRICH's, der ja ein Ergebnis mühevoller Studien über den gegenwärtigen Zustand der Wissenschaft von den Empfindungen ist, andrerseits der ungemein interessante Versuch des bekannten belgischen Ophthalmologen J. P. NUEL, eine analoge Methode in andere psychophysiologische Gebiete einzuführen.[1]

Es werden somit nicht etwa prinzipielle Erkennungspostulate, sondern einzig und allein praktische Rücksichten des betreffenden Wissenschaftsgebietes, die Möglichkeit, die Gesamtheit der Erscheinungen zusammenzufassen und eine tiefergehende Erklärung zu geben, als dies bis jetzt möglich gewesen, hierüber entscheiden, ob die von mir angewiesene Methode wirklich daseinsberechtigt ist.

Das wird sich nicht von heute auf morgen entscheiden lassen. Es ist dies eine Sache langwieriger Forschungen, experimenteller Untersuchungen, Zusammenstellungen und Generalisierungen.

Wir sind aber schon heute imstande, auf gewisse richtungsgebende Momente hinzuweisen, die mit genügender Anschaulichkeit sich aus den von mir bis jetzt erhaltenen Daten ergeben, welch letztere ich zum Teil in meiner Analyse des Maskierungsinstinkts dargestellt habe.

So kann ich auch hier meine Ausführungen und Aufstellungen nur an jene Ergebnisse anknüpfen, indem ich den Rest auf die nächste, speziell dem Chromotropismus gewidmete Arbeit verschiebe.

---

[1] J. P. NUEL, La vision, in: Bibliot. intern. Psychol. exp., Vol. 1, Paris 1904.

6. Vor allem ist die Feststellung chromotropischer Bewegungen beim Menschen keine absolute Unmöglichkeit. Sie ist bei kleinen Kindern und in gewissen pathologischen Fällen sehr wohl denkbar. Man müßte nur darauf die Aufmerksamkeit lenken und entsprechende Untersuchungsmethoden finden.

In der Literatur, mit der ich im Laufe dieses Jahres gelegentlich bekannt wurde, fand ich bereits einige ungemein wichtige Beispiele dafür. Es folge hier eines derselben aus der interessanten Arbeit von Victor Urbantschitsch „Über den Einfluß der Sinnesempfindungen auf die Sinnesfunktionen“: „In einem Falle von heftigem Schwindel, wobei der Körper beim Stehen mit geschlossenen Füßen stetige Schwankungen nach vorn und hinten aufwies, erfolgte durch das Vorhalten eines grünen Glases vor den Augen eine bedeutende Beruhigung im Schwanken, durch Rot, Gelb, Blau und Violett trat dagegen ein Schwanken nach vorne auf, als ob der Körper von den betreffenden Glastafeln magnetisch angezogen wäre. Bei längerer Einwirkung einer der letztgenannten Farben entstand eine Sturzbewegung nach vorne. Unmittelbar nach Entfall der Farbeneinwirkung stellten sich wieder die früheren Schwankungen nach vorne und hinten ein.“ [1])

Welch vortreffliche Analogie zu dem negativen Chlorotropismus des *Pagurus* unter pathologischen Bedingungen der Asphyxis. Wie schade, daß der Verfasser die relative Intensität des Einflusses der vier positiv-tropischen Farben nicht erforscht hatte. Ging die Analogie noch weiter? zogen die roten Strahlen stärker an als blaue und violette, wie in unsern Untersuchungen am *Pagurus*?

Überhaupt könnte eine eingehende Erforschung ähnlicher, wohl nicht allzu seltner Fälle außerordentlich interessante Ergebnisse liefern. Mögen darauf die Spezialisten ihr Augenmerk werfen.

Die ganze Arbeit von Urbantschitsch beweist, daß der physiologische Zustand des gesamten menschlichen Nervensystems unter

---

1) V. Urbantschitsch, in: Arch. ges. Physiol., Vol. 106 (1905), p. 102.

dem Einfluß chromatischer Strahlen gewisse wahrnehmbare Änderungen aufweist, ganz so wie in den von uns geschilderten Fällen der sich maskierenden Tiere.

Noch instruktiver wären, wie ich glaube, Untersuchungen an kleinen Kindern, wenn man bedenkt, daß eben die Bewegungsäußerungen der Kinder den einzigen Beweis ihrer chromatischen Empfindlichkeit bilden. Es wurde unlängst von HOLDEN u. BOSSE bewiesen, daß Kinder im Alter von 7 Monaten aufwärts bis zu 2 Jahren von den Farben des roten Teiles des Spectrums angezogen werden, und zwar in der Reihenfolge von links nach rechts. Von 1½ Jahren an wird die Wahl der Farben immer mehr unklar, hingegen gewinnt vom 5. Lebensjahre an der rechte Spectrumteil die Oberhand, wobei die Vorliebe für blaue Strahlen besonders deutlich zum Vorschein kommt.¹) Es müßte die Allgemeingültigkeit dieser Ergebnisse sichergestellt werden, unter eingehender Berücksichtigung des Einflusses jeder einzigen Farbe sowie des Umfanges der strahlenden Flächen und der Art ihrer Einwirkung auf das Kind.

Die Feststellung von Änderungen in der Farben„wahl“ im Laufe der physiologischen Entwicklung des Kindes würde vortrefflichen Stoff liefern zu Vergleichen mit dem Einfluß physiologischer Veränderungen auf den Chromotropismus der Tiere.

Es sollten sich Erzieher und Kinderpsychologen mit diesem Problem befassen. Es verdient ernstliche Beachtung, besonders wenn man nur für einen Augenblick annimmt, daß uns durch Zuordnung zu den Erscheinungen des Chromotropismus vielleicht eine nähere Erklärung gelingen würde, worin unsere besondere Vorliebe für eine Farbe bestehe, wodurch sie bestimmt werde, überhaupt, worauf das Wesen der gleichen Erscheinungen beruhe. Daß diese Voraussetzung kein leerer Wahn ist, beweist obige Analyse des „Wahl“akts eines farbigen Stoffes bei den sich maskierenden Krebsen.

7. Änderungen des Chromotropismus bei den genannten Tieren bedingt durch unmittelbare Einflüsse der Umgebung oder durch innere Veränderungen, durch Perturbation des physiologischen Zustandes des Organismus, insbesondere aber

---

1) W. A. HOLDEN und K. K. BOSSE, Über Entwicklung der Farbenwahrnehmung und Farbenbevorzugung bei Kindern, in: Arch. Augenklin., Vol. 44 (mir bekannt nach Referat von DELAGE, in: Année biologique).

das, was wir in so auffallender Form an den sich maskierenden Krebsen beobachteten, zwingen uns zu einer gründlichen Erwägung der Frage, ob es wirklich für eine richtige Auffassung der verwickelten Äußerungen unserer Lichtempfindungen unentbehrlich sei, mehrere hypothetische Substanzen des anatomisch-physiologischen Sehsubstrates anzunehmen, wie etwa die 3 Arten von Nervengeweben (YOUNG-HELMHOLTZ), von denen jede zur Leitung bloß einer einzigen der 3 „elementaren" chromatischen Erregungen dienen soll, oder die 3 Arten chemischer Substanzen, von deren Zerlegung und nachmaliger Synthese (nach HERING und seiner großen Schule) die 3 grundlegenden „Paare" von Empfindungen determiniert werden sollen, oder endlich die verschiedenartigen Pigmentkörnchen in den die Netzhautelemente umgebenden Chromatophoren (PIZON)[1], die nur durch gewisse Reize in ein spezifisches Schwingen geraten, welches nachher auf mechanischem Wege den Sehstäbchen und Zapfen mitgeteilt wird. . . .

Sind nämlich bei einer Crustacee, z. B. *Maja*, mit einem ganz eigenartigen Augenbautypus derart (wenigstens scheinbar) verwickelte chromotropische Erscheinungen möglich; sind ferner bei dem im System so viel tiefer stehenden Wurm *Lineus* mit wieder ganz anderm gegenüber dem unsrigen und demjenigen der Krabbe unendlich einfachen Augentypus komplizierte Übergänge von dem einen zu einem ganz andern entgegengesetzten Chromotropismus möglich, wovon hier abgesehen werden mußte, worüber ich jedoch in einer der genannten französischen Schriften[2] kurz berichtet habe, — wäre es alsdann nicht viel einfacher zu versuchen, ob die Phänomene der Lichteindrücke sich nicht ebensogut lediglich auf dem Grunde objektiv festgestellter Tatsachen verstehen ließen, ohne die ad hoc geschaffenen hypothetischen Elemente? Ich wenigstens glaube, daß dem so sei und daß die allgemeinen Eigenschaften der bekannten Netzhautelemente zu diesem Zwecke vollständig genügen dürften.

Mit aufrichtiger Freude begrüßte ich daher den ersten und was betont werden muß, völlig gelungenen Versuch, der durch den Weimarer Ophthalmologen E. Raehlmann[1]) fast gleichzeitig mit meinen Schriften als vorläufige Mitteilung veröffentlicht wurde. „Ich freue mich — schrieb mir der Verfasser — daß sich unsere Ansichten über das Wesen der Farbenempfindungen auf zwei so verschiedenen Wegen der Forschung begegnen.“ Um so instruktiver ist diese Kongruenz unserer Ansichten, um so gewichtiger wird sie, und um so überzeugender spricht sie zugunsten der von mir benutzten vergleichend-biologischen Methode!

---

[1] ANT. PIZON, Théorie méchanique de la vision, in: CR. Acad. Sc. Paris, Vol. 133 (1901), p. 835—837. Eine Theorie, die sich im Grunde durch nichts von der YOUNG-HELMHOLTZ'schen unterscheidet als durch die nicht weiter beglaubigte Annahme eines andern morphologischen Elements als hypothetischen vermittelnden Gliedes zwischen Reiz und Empfindung.

[2] R. MINKIEWICZ, in: CR. Acad. Sc. Paris, November 1906 (No. 21). Insbesondere Punkt 3d.

Leider kann ich mich hier weder auf eine eingehende Schilderung der Raehlmann'schen Theorie noch auf die Beurteilung ihrer einzelnen Punkte einlassen. Bemerken muß ich, daß sie eine weitere Bearbeitung, eine genaue kritische Vergleichung mit dem experimentellen Materiale, sowohl dem ophthalmologischen als dem biologisch-chromotropischen, vor allem aber neue, unmittelbar aus der Theorie abgeleitete Untersuchungen erfordern würde.

Und sollte auch vieles davon verworfen werden müssen, der gesunde Kern, den ich hervorgehoben habe, bleibt sicherlich bestehen.

Diese Gewißheit geben mir, außer den dargelegten Beweisführungen, mittelbar — die im Laufe eingehenderer Studien immer anwachsende Zahl der Ungenauigkeiten und Widersprüche in den herrschenden Theorien, die nach ergänzenden Voraussetzungen verlangen[2]), unmittelbar aber die Ergebnisse mancher neuern Beobachter, wie z. B. Haas, daß die unter dem Einfluß verschiedenartiger Farbenstrahlen in der Netzhaut entstehenden Aktionsströme gewöhnlich die gleiche Richtung haben, daß ihre Richtung jedenfalls in den sog. antagonistischen Farben v. Hering nicht entgegengesetzt ist, wie es zu erwarten wäre[3]); ferner die erfolglosen Versuche von Pergens[4]), irgendwelche Unterschiede verschiedenartiger Nervenfasern durch histologische Tinktion nachzuweisen, was nach den Voraussetzungen von YOUNG-HELMHOLTZ erforderlich wäre, Voraussetzungen, deren Unrichtigkeit neuerdings auf einem ganz andern Wege ERDRIDGE GREEN[1]) bewiesen hatte; sein Endresultat besagt nämlich, daß jede Faser des Sehnervs allerlei chromatische Erregungen leiten muß usf.

---

[1]) E. Raehlmann, 1. Eine neue Theorie der Farbenempfindung auf anatomisch-physikalischer Grundlage, in: Arch. ges. Physiol., Vol. 112 (1906). 2. Fortsetzung in: Ophthalmol. Klin., Vol. 10.

[2]) Siehe W. Heinrich, Teorye i wyniki etc., Warschau 1902.

[3]) Haas, Elektrische Ströme in der Retina, in: Arch. Augenheilk., Vol. 56 (1906).

[4]) Ed. Pergens, Action de la lumière colorée sur la rétine, in: Trav. Inst. Solvay, 1897.

In prinzipieller und theoretischer Hinsicht habe ich bereits oben den Ausdruck W. HEINRICH's über die Einführung hypothetischer morphologischer Elemente angeführt, eine Ansicht, die ich vollständig teile.

Es ist mir übrigens klar, daß die Einführung derselben keineswegs eine praktische Notwendigkeit des betreffenden Wissensgebietes bedeutet, sondern einzig und allein ein Ergebnis irrtümlicher philosophischer Voraussetzungen war, die sich einerseits auf qualitativen und quantitativen Erscheinungen andrerseits auf Synthese der „Primärempfindungen" beziehen.

8. Die von uns nachgewiesene funktionelle Unabhängigkeit der Erscheinungen des Chromotropismus (des Einflusses von Farbenstrahlen) von denen des Phototropismus (des Einflusses des gewöhnlichen Tageslichts) und umgekehrt, erlaubt uns mit genügender Sicherheit zu schließen, daß die Empfindung der weißen Farbe in gleichem Maße wie alle andern Farben eine ursprüngliche und autonome, nicht aber eine abgeleitete und sekundäre Erscheinung ist.

Hierfür sprechen wieder zweierlei Beweise.

Erstens die aus der ophthalmologischen Literatur entlehnten Tatsachen. Untersuchungen von AUG. CHARPENTIER[2]) über die von ihm sog. „sensibilité lumineuse brute", der die Möglichkeit bewiesen hat, unweit der Reizschwelle der Netzhaut Empfindungen von Weiß mittels monochromatischer Spectralstrahlen hervorzurufen. Ferner Untersuchungen über die chemischen Veränderungen in der Netzhaut, wodurch weder ein unbedingt stärkerer Einfluß des weißen Lichts, noch eine Kontinuität von Abstufungen von Rot gegen Violett und Weiß, noch die antagonistischen rotgrünen oder gelbblauen Schwingungen (Lodato[1]), Pergens) bewiesen werden.

---

[1]) ERDRIDGE GREEN, Das Verhältnis der Vorgänge bei Farbenblindheit zur psycho-physikalischen Theorie, in: Arch. Augenh.

Vorstehende Arbeit sowie die von HAAS sind mir bloß nach Referaten in: Biophys. Ctrbl. bekannt.

[2]) Letzthin von AUG. CHARPENTIER geschildert im Art. „L'origine et le mécanisme des différentes espèces de sensations lumineuses", in: Rev. génér. Sc., ann. 9, No. 13.

Zweitens — theoretische, prinzipielle Belege: jener verhängnisvolle erkenntnistheoretische Fehler, gewisse unmittelbar gegebene Bewußtseinstatsachen auf angeblich einfachere, ursprünglichere, in unserm Falle die Empfindung des Weiß auf eine Synthese von „Primärempfindungen“ chromatischer Strahlen zurückführen zu wollen.

Und nun hätten wir wieder eine Kongruenz der Ergebnisse unserer vergleichend-biologischen Methode mit erkenntnistheoretischen Untersuchungen, eine für die Beurteilung der genannten Methode — meiner Meinung nach — ungemein wichtige Tatsache.

Weitere spezielle Untersuchungen über tierischen Chromotropismus und sein Verhältnis zum Phototropismus werden, glaube ich, imstande sein, deren beiderseitigen anatomisch-physiologischen Determinismus zu erklären, zugleich aber werden sie ein Licht werfen auf einen ebensolchen Determinismus weißer und chromatischer Farbenempfindungen beim Menschen. In erster Reihe aber werden diese Forschungen die Frage entscheiden, ob wirklich zum Verständnis der Entstehung dieser Empfindungen die Annahme unumgänglich sei, daß dieselben mit verschiedenen morphologischen Netzhautelementen zusammenhängen, von denen die einen (Sehstäbchen) vermeintlich ausschließlich zur Erzeugung weißer, die andern (Zapfen) ausschließlich zur Erzeugung andersfarbiger Empfindungen dienen sollen (Kries, teilweise Parinaud u. A.). Diese Ansicht scheint mir aus folgenden Gründen unrichtig.

Die Ergebnisse ophthalmologischer Forschungen, besonders neuern Datums, stimmen in dieser Beziehung gar nicht überein. Die bereits erwähnten Ergebnisse von Charpentier z. B. scheinen direkt dagegen zu sprechen. In der unlängst erschienenen Arbeit des Finnen Sivèn lesen wir: „Das langwellige Licht (Rot) reizt nur die Zapfen, die Stäbchen aber gar nicht, das kurzwellige Licht (Violett, Blau) nur die Stäbchen und die Zapfen gar nicht.“[2]) Diese wie jene sind also chromatischer

---

[1]) Lodato, I mutamenti della retina sotto l'influenza della luce, dei colori etc., in: Arch. Ottalmol., Vol. 7 (1900), (nach einem Referat in: l'Année biologique).

[2]) V. O. Sivèn, Studien über die Stäbchen und Zapfen als Vermittler von Farbenempfindungen, in: Skandinav. Arch. Physiol., Vol. 17 (1905), p. 372.

Erregungen fähig. PERGENS wiederum fand, daß „Aucune couleur du spectre n'a diminué la chromatine soit dans les cônes à l'exclusion des bâtonnets, soit dans les bâtonnets à l'exclusion des cônes; nous ne saurions donc attribuer une fonction isolée à l'un de ces deux ordres d'élements."[1] Ähnlich wird auch von RAEHLMANN keine spezielle Empfänglichkeit der Stäbchen und Zapfen gegen gewisse Lichtreize anerkannt; was aber die wirklich vorhandenen Empfindlichkeitsunterschiede verschiedener Netzhautteile betrifft, so erklärt RAEHLMANN dieselben durch verschiedene Stellung der winzigen Außengliederplättchen der Stäbchen und Zapfen zu den Strahlen.

Es wird die Sache weiterer eingehender Forschungen sein, diese Frage endgültig zu entscheiden.

Auf jeden Fall ist es sehr zweifelhaft, daß unter normalen Bedingungen eine kategorische Einteilung in Elemente mit bloß „weißer" Empfindlichkeit und solche von einer ausschließlich „farbigen" vorhanden sein sollte.

Das Beispiel der überreichen Erscheinungen des variablen synchromatischen Chromotropismus bei *Maja* spricht für die Möglichkeit verschiedenartiger funktioneller Veränderungen in denselben Elementen.

Vom menschlichen Auge ist uns dies übrigens längstens bekannt, und in vielen Fällen sind wir da imstande wunderbar exakte Analogien aufzudecken.

9. Betrachten wir den Einfluß der Bedingungen, die dem Sehen vorausgehen: Die Anpassung des Auges zur Dunkelheit oder zu geschwächtem Licht (Dunkeladaptation, „*hemélalopie*" PARINAUD), welche die Empfindlichkeit gegen das Licht im allgemeinen, insbesondere aber gegen kurzwellige Strahlen, nach PARINAUD, KRIES u. A. steigert, was übrigens A. CHARPENTIER verneint. Genau dasselbe haben wir ja doch bei *Maja* gesehen. In einem Aquarium mit schwarzem Boden und ebensolchen Seitenwänden wird durch jede farbige Fläche (von Rot bis inklusive Weiß) von verhältnismäßig so kleinem Umfange wie dem des viereckigen Papierstückes zur Bekleidung einer Krabbe eine entsprechende chromotropische Stimmung hervorgerufen, die das Tier nötigt, sich mit Stückchen jener Papiersorte zu bekleiden.

Es müßten genauere Untersuchungen angestellt werden, als dies bei mir der Fall gewesen. Es ließe sich vielleicht feststellen, daß da der Einfluß roter Strahlen auf die, für Dunkelheit adaptierten Elemente des Gesichtsorgans keine (oder eine nur unbedeutende) Änderung erleidet, wie dies KRIES u. PARINAUD vom Menschenauge behaupten. Das wäre ungemein interessant. Sollte sich ein negatives Resultat ergeben, dann wäre dies am Menschenauge aufs neue festzustellen.

---

[1] PERGENS, l. c., p. 33.

Andrerseits ist jene gesteigerte chromotropische Einwirkung des farbigen Papierstückes am schwarzen Boden des Aquariums gleichsam eine „Irradiation“, eine Vergrößerung der Strahlungsfläche des Papierstückes, und kann vollständig mit den Erscheinungen der „Irradiation“ in unserm Sehen verglichen werden. Der Determinismus dieser beiden Erscheinungen ist wahrscheinlich sehr ähnlich: eine Änderung des Empfindlichkeitsgrades der Netzhaut infolge einer Anpassung des ganzen Sehorgans oder seiner Teile an die geschwächte Intensität des ringsum strahlenden Lichts.

Ich glaube mich nicht zu irren, wenn ich annehme, daß eine Gegenüberstellung dieser beiden Erscheinungsreihen zur Aufklärung jenes Determinismus beitragen werde.

Daß es sich hier wirklich um eine graduelle Veränderung der Empfindlichkeit handelt, beweist die jedesmalige Adaptation der *Maja* bei einer gewissen Milieufarbe an einen damit genau übereinstimmenden Chromotropismus.

Das Fortdauern der chromotropischen Stimmung eine Zeitlang nach Aufhören des Reizes entspricht vollständig dem „Nachbild“ im allgemeinen, insbesondere aber den farbigen positiven Nachbildern und muß auch meines Erachtens ebenso durch fortdauernde physikalisch-chemische Vorgänge in den Netzhautelementen (vielleicht im Nervensystem überhaupt) erklärt werden.

Eine rein psychologische Erklärung vieler solcher Erscheinungen, z. B. mittels Trugschlüssen nach HELMHOLTZ, ist in beiden Fällen gleich unbegründet und gleich überflüssig.

Wer weiß, ob fortgesetzte Studien über das Wesen, den Bereich und die Änderungen jener chromatischen Stimmung und ein Vergleich der Ergebnisse mit den Tatsachen bei VICTOR URBANTSCHITSCH [1]) bezüglich der Änderungen der Schwelle und des qualitativen Charakters der Empfindlichkeit unserer verschiedenen Sinne unter dem Einflusse chromatischer Empfindungen, überhaupt bei farbiger Beleuchtung, ob sie uns nicht einer kausalen Erkenntnis der

---

[1]) V. URBANTSCHITSCH, l. c.

Wesenheit der menschlichen Stimmungszustände, wenigstens in ihren einfachern Äußerungsformen nähern würde?

Hier wären meine Schlußfolgerungen zu Ende. Ich besitze zwar genügende viele experimentelle Ergebnisse, um für eine Analogisierung gewisser, ungemein interessanter Erscheinungen von künstlich hervorgerufener Inversion des Chromotropismus (bei *Lineus*, *Pagurus*) mit Erscheinungen von Farbenblindheit (Dischromatopsie und Achromatopsie) und mit rhythmischen Veränderungen der Nachbilder, einer Fluktuation im Abklingen der Nachbilder durchzuführen, doch bin ich gezwungen, davon abzusehen, da mir der Rahmen vorliegender Arbeit nicht gestattete, im „experimentellen Teil“ mich mit einer Schilderung betreffender, allzu sehr vom Thema abschweifender Tatsachen zu beschäftigen. Lassen wir das für eine künftige Arbeit.

An dieser Stelle hätte ich noch eins zu bemerken.

10. Sowie sonst überall auf dem Gebiete der Lebenserscheinungen erhebt sich auch bei Erörterung der Farbenempfindungen oft die Frage nach ihrer genetischen Entwicklung, ihrer Evolution.

„En supposant“ — schreibt J. P. Nuel — „que les divers états de conscience visuelle se soient développés progressivement dans l’échelle animale, il est très probable que ceux d’extériorisation ont été les premiers à apparaître, et que les sensations de couleurs diverses sont de date phylogénique relativement récente, au contraire de ce que prétend la théorie psychologique. Il est infiniment probable que les premières représentations psychiques visuelles n’avaient rien de coloré.“ [1])

Es wäre überflüssig zu wiederholen, daß die Frage nach der Entwicklung der „Farbenwahrnehmungen“ in der Reihe der tierischen Organismen ebensowenig wie die Frage nach dem „tierischen Bewußtsein“ überhaupt ein Gegenstand wissenschaftlicher Erkenntnis sein kann.

Es könnte hier allein das Problem der Entwicklung der sich in Bewegungen äußernden Farbenempfindlichkeit erörtert werden. Es sprechen aber die angeführten Tatsachen des Chromotropismus der Crustaceen, Würmer, Pflanzenstiele (Wiesner), ja sogar der Protozoen und Diatomeen (Engelmann) entschieden

---

1) J. P. Nuel, La vision, Paris (1904), p. 288.

gegen die angeführte Behauptung von Nuel. Es ist rein unmöglich anzunehmen, daß die Empfindlichkeit gegen farbiges Licht sich erst in spätern Zeiten entwickelt haben sollte, da schon bei niedersten Organismen chromotropische Bewegungen zugleich mit dem gewöhnlichen Phototropismus beobachtet werden. Dagegen ist die Frage nach der Entwicklung der chromatischen Empfindlichkeitsskala heutzutage noch unlösbar.

Nachdem in den siebziger Jahren die linguistischen Forschungen über antike Literatur, besonders über Homer, wie auch ethnologische Aufschließungen über die Urvölker, Lazarus Geiger zu der viel besprochenen Annahme veranlaßt haben, die Skala der Farbenempfindungen hätte sich erst in geschichtlichen Zeiten entwickelt, einer, wie es nachher erwiesen wurde, voreiligen Annahme, da die maßgebenden Tatsachen vielmehr die mangelhafte Entwicklung des sprachlichen Ausdrucks betrafen (Magnus), taucht diese Frage auch heute noch in der ophthalmologischen Literatur manchmal auf. So hat sich unlängst z. B. Erdridge Green geäußert, der Daltonismus sei eine niedere (atavistische) Entwicklungsstufe der chromatischen Empfindlichkeit; die verschiedenartigen Formen der Farbenblindheit von den Achromaten an, wie die Monochromaten, Bi-, Tri-, Tetra- oder Pentachromaten entsprächen einer Reihe einander folgender Entwicklungsstadien. Die Richtigkeit dieser Ansicht wäre nur durch exakte, eingehende, an der Hand entsprechend ausgearbeiteter Methoden geführte vergleichende Untersuchungen über den Photo- und Chromotropismus in der gesamten Entwicklungsreihe der lebenden Wesen sicherzustellen.

Heute wäre dies Unternehmen noch verfrüht.

Marjampol, gub. Suwalska (Russisch-Polen).

NB. Seit der Publikation dieser Arbeit in polnischer Sprache hat der Verf. bereits mehrere experimentelle Beiträge veröffentlicht, welche auf die hier — im 3. Teile — gestreiften Fragen Bezug haben:

1. Etude expérimentale du synchromatisme de Hippolyte varians, in: Bull. internat. Acad. Sc. Cracovie, 1908.
2. L'apparition rythmique et les stades de passage de l'inversion expérimentale du chlorotropisme des Pagures, in: CR. Acad. Sc. Paris, Vol. 147 (1908).
3. L'induction successive des images colorées après une très forte excitation de la rétine et les théories classiques de la vision, ibid., janvier 1909 usw.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Beiträge zur Kenntnis der Fauna von Süd-Afrika.

Ergebnisse einer Reise von Prof. Max Weber im Jahre 1894.

10. **Mammalia** (Säugetiere).

Bearbeitet von

Dr. **F. A. Jentink** in Leiden.

Mit 22 Abbildungen im Text.

Die glänzenden Sammlungen, welche von Herrn Prof. May Weber während seiner Süd-Afrika-Reise 1894—1895 zusammengebracht worden sind, haben eine Reihe von Arbeiten hervorgerufen, welche alle in den Zool. Jahrb., Abt. f. Syst., erschienen sind.[1])

Zusammen mit Max Weber's süd-afrikanischen Tieren ist in einigen der obigen Arbeiten auch eine Sammlung behandelt worden, welche 1896 von Herrn Dr. BREYER in Transvaal (Rustenburg und Prätoria-Distrikt) zusammengebracht worden ist. Mir scheint es aber besser, beide Sammlungen getrennt zu halten, damit man einen klareren Einblick in die zoogeographische Verbreitung der süd-afrikanischen Säugerfauna bekommt.

---

[1]) 1. Max Weber, Zur Kenntniss der Süsswasser-Fauna von Süd-Afrika, in: Vol. 10, 1898, p. 135—201. Süsswasser-Fische; die decapoden Crustaceen des Süsswassers; Süsswasser-Mollusken.
2. C. Ph. Sluiter, Tunicaten, in: Vol. 11, 1898, p. 1—65.
3. —, Gephyreen, nebst Bemerkungen über Sipunculus indicus Peters, in: Vol. 11, 1898, p. 442—451.
4. J. C. C. Loman, Neue Opilioniden, in: Vol. 11, 1898, p. 515 bis 531.
5. —, Pycnogoniden, in: Vol. 20, 1904, p. 375—387.
6. H. F. Nierstrasz, Chitonen, in: Vol. 23, 1906, p. 487—521.
7. Jean Roux, Lacertilia, in: Vol. 25, 1907, p. 403—445.
8. —, Ophidia, in: Vol. 25, 1907, p. 732—742.
9. N. Annandale, Beiträge zur Kenntnis der Fauna von Süd-Afrika. Freshwater Sponges, in: Vol. 27, 1909, p. 559—567.

Herrn Prof. WEBER's Sammlung enthält 136 Exemplare, welche 39 Arten angehören. Dr. BREYER sammelte 26 Exemplare, zu 10 Arten gehörig.

A. WEBER's süd-afrikanische Säugetiere.

Cercopithecus pygerythrus F. CUVIER
Otolemur garnettii OGILBY
Otolemur crassicaudatus GEOFFROY
Genetta tigrina SCHREBER
Herpestes pulverulentus WAGNER
Herpestes ruddi O. THOMAS
Herpestes sp.?
Helogale parvula SUNDEVALL
Crossarchus fasciatus DESMAREST
Suricata tetradactyla namaquensis O. THOMAS et SCHWANN
Zorilla striata SHAW
Poecilogale albinucha GRAY
Xerus capensis KERR
Graphiurus murinus DESMAREST
Gerbillus paeba SMITH
Otomys irroratus BRANTS
Otomys unisulcatus CUVIER
Mus decumanus PALLAS
Mus rattus LINNAEUS
Mus albiventer n. sp.
Mus chrysophilus acticola O. THOMAS et WROUGHTON
Mus musculus LINNAEUS
Mus coucha SMITH
Mus illovoensis n. sp.
Mus sp.?
Leggada minutoides SMITH
Arvicanthis pumilio SPARRMAN
Bathyergus suillus SCHREBER
Georychus capensis PALLAS
Georychus hottentotus LESSON
Pedetes caffer PALLAS
Thryonomys swinderianus TEMMINCK
Lepus capensis LINNAEUS
Elephantulus rupestris SMITH

Macroscelides melanotis Ogilby
Pachyura lixa O. Thomas
Pachyura varilla O. Thomas
Chrysochloris aurea Zimmermann
Amblysomus hottentotus Smith

Simiae.

Cercopithecus pygerythrus F. Cuvier.

No. 90. Halberwachsenes ♀. Orangeriver, Vioolsdrift.
No. 215. Halberwachsenes ♂. Lower Illovo, Natal.

	90	215
Schwanz, ohne Haare	525	505 mm
Hinterfuß	124	120

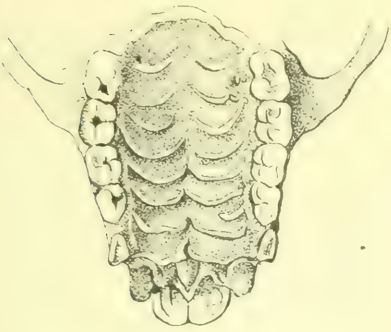


Fig. A.
Gaumenfalten von *Cercopithecus pygerythrus* (No. 215). 1:1.

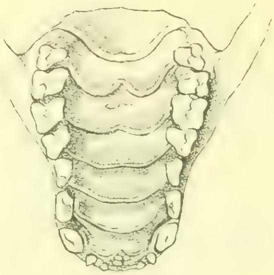


Fig. B.
Gaumenfalten von *Otolemur garnettii* (No. 196). 1:1.

Prosimiae.

Otolemur garnettii Ogilby.

No. 192, 193, 196. Erwachsene ♂♂. Lower Illovo, Natal.

Scrotum ohne jede Spur einer Behaarung, aber dicht besetzt mit großen Körnern, eine Struktur, welche sehr unähnlich ist dem, was man bei andern Scrota sieht. Es mag sein, daß andere Säugetiere eine ähnliche Bekleidung des Scrotums aufweisen, aber ich habe so etwas bis jetzt noch nie gesehen.

Otolemur crassicaudatus Geoffroy.

No. 233. Erwachsenes ♀. Mosambik.

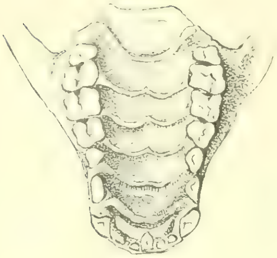


Fig. C.

Gaumenfalten von *Otolemur crassicaudatus* (No. 233). 1 : 1.

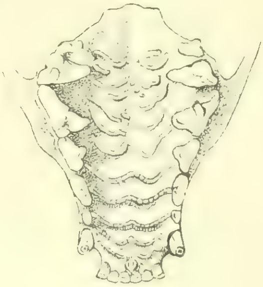


Fig. D.

Gaumenfalten von *Herpestes pulverulentus* (No. 27). 1 : 1.

Carnivora.

Genetta tigrina Schreber.

No. 71. Erwachsenes ♀. Franschhoek.

Herpestes pulverulentus Wagner.

No. 27. Erwachsenes ♀. Diepriyier, Kapkolonie.

Herpestes ruddi O. Thomas.

No. 85. Erwachsenes ♀. Steinkopf, Klein-Namaqualand.

Prima facie verschieden von *pulverulentus* durch die im allgemeinen mehr braune Farbe und schwarze Schwanzspitze.

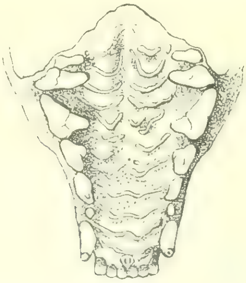


Fig. E.

Gaumenfalten von *Herpestes ruddi* (No. 85). 1 : 1.

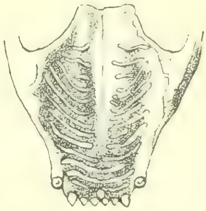


Fig. F.

Gaumenfalten von *Herpestes sp.?* (No. 200). 1 : 1.

Herpestes sp.?

No. 200. Sehr junges ♂. Lower Illovo, Natal.

Alle Molares liegen noch im Zahnfleisch verborgen: die Gaumenfalten sind sehr verschieden von denen bei *pulverulentus* und *ruddi*.

Helogale parvula Sundevall.

No. 137. Junges ♀. Redcliff, Verulam, Natal.

Crossarchus fasciatus Desmarest.

No. 195. Erwachsenes ♂. Lower Illovo, Natal.

Suricata tetradactyla namaquensis O. Thomas et Schwann.

No. 101, 102. Junge Tiere. Steinkopf, Klein-Namaqualand.

Einige Autoren nennen diese Art *Suricatta* Pallas; Pallas hat aber nie ein Tier so benannt. Im Gegenteil heißt es bei ihm (Miscel. Zool., 1766, p. 60, Anmerkung): „Animalculum, quod Buffonius tam graphice descripsit, elegantissimum, lepidissimum, proprium et inquilinum non Americae sed Africae est, unde in Belgium interdum adfertur, et nuper etiam Promontoris Bonae Spei in Vivarium Serenissimi Belgiarum Gubernatoris mittebatur, adfirmantibus donatoris litteris, illud in intimis Africae cum compari, quod in itinere periit, captum fuisse. Deinde vero nomen Belgicum, Surikate, non huic animalculo convenit, sed vulgo *Lemuri cattae* et adfinibus adplicator. Haec hic incidenter.“ Schreber beschrieb das Tier als *Viverra tetradactyla* Pallas (ein Name, den letzterer nie gegeben hat), und auf seiner Tafel steht *Viverra suricatta* Buff.; Buffon hat aber nirgends dieses Tier unter jenem Namen beschrieben. *Suricatta* ist wohl nur eine Übersetzung von Buffon's „le Suricate“ (Hist. nat., Vol. 13); Schreber's farbige Tafel ist offenbar eine farbige Kopie von Buffon's schwarzer Tafel. Da weder Pallas noch Buffon das Tier *tetradactyla* genannt haben, ist letzterer Artname ganz einfach der Name, den zum ersten Male Schreber dem Tiere gegeben hat; und so müssen wir *suricatta* streichen und als korrekt *tetradactyla* annehmen. Ich bemerke noch, daß W. L. Sclater zu Unrecht gesagt hat (Mammals of South Africa, Vol. 1, p. 77), Schreber habe Buffon's Fehler korrigiert: dies hat Pallas getan (siehe oben), während Schreber lediglich kurz das kopiert hat, was Pallas richtiggestellt hatte.

Ich akzeptiere Thomas' Subspeciesnamen *namaquensis*, weil unsere

Exemplare, obwohl jung, den typischen Silberglanz der Stirn usw. zu zeigen scheinen, welchen Thomas in: Proc. zool. Soc. London, 1905, p. 134 erwähnt hat.

Zorilla striata Shaw.

No. 33. Erwachsenes ♀. Matjesfontein.

No. 230. Erwachsenes ♂. Mount Edgecomb, Natal.

No. 271. Halberwachsenes ♂. Mount Edgecomb, Natal.

Weibchen mit 6 inguinalen Mammae.

Der Volksname dieses Tieres kann nicht getrepte (Sclater, Mammals of South Africa, Vol. 1, p. 113) Muishond sein; dieses Wort muß gestreepte geschrieben werden, denn getrepte ist gar kein Holländisch! Nebenbei bemerkt, Grant (in: Proc. zool. Soc. London, 1904, Vol. 1, p. 177) sagt, die Holländer nannten *Ictonyx capensis* Kaup „Vit-rôq“; dies ist wieder kein Holländisch, es soll „Wit-rug“ geschrieben werden, was Weiß-(wit-)Rücken (rug) bedeutet.

Poecilogale albinucha Gray.

No. 194. Erwachsenes ♂. Lower Illovo, Natal.

Rodentia.

Xerus capensis Kerr.

No. 89. Erwachsenes ♂. Oranjeriver, Vioolsdrift.

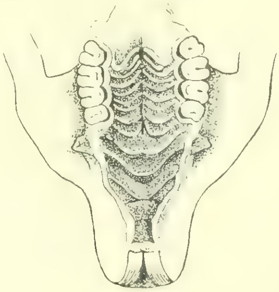


Fig. G.

Gaumenfalten von *Xerus capensis* (No. 89). 1 : 1.

Von der Ohröffnung bis zur Nase	55 mm
Schwanz, ohne die terminalen Haare	245
Hinterfuß	75

Schädel, Basilarlänge	50 mm
Jochbogenbreite	37
Diastema	15,5
Obere Backenzahnreihe	11

Die Abbildungen des Schädels in meinem „Catalogue ostéologique des Mammifères“, 1887, tab. 6, fig. 1, 2 und 3, nach einem Exemplare unseres Museums, sind wesentlich verschieden von Sclater's Figuren (Mammals of South Africa, Vol. 2, 1901, p. 4); u. a. hat Sclater die Bullae tympani erheblich zu schmal dargestellt, und das Schädelprofil ist in Wahrheit viel mehr gebogen.

Graphiurus murinus Desmarest.

No. 236. Von Eingeborenen präpariertes trockenes Exemplar. Concordia, bei Knysna.

Gerbillus paeba Smith.

No. 133. Altes ♂. Tafelberg.

Otomys irroratus Brants.

No. 76. Erwachsenes ♂. Franschhoek.
No. 109, 114, 119. Junge Exemplare. Klippfontein, Kapkolonie.
No. 131—135. Erwachsene und junge Exemplare. Tafelberg.
No. 225. Junges Exemplar. Lower Illovo, Natal.
No. 228, 229. Junges und erwachsenes ♀. Lower Illovo, Natal.

Otomys unisulcatus Cuvier.

No. 41, 42, 43. Erwachsenes ♂ und ♀ und Junges. Laingsburg und Matjesfontein.
No. 44. 3 junge Exemplare. Matjesfontein.
No. 53. Junges Exemplar. Matjesfontein.
No. 82. 3 junge Exemplare. Matjesfontein.
No. 108. Erwachsenes ♀. Klipfontein, Kapkolonie.
No. 110—115. Erwachsenes ♀ und ♂. Klipfontein.
No. 116—120. Junge und erwachsene ♂♂. Klipfontein.

Mus decumanus Pallas.

No. 146, 148, 157, 158, 161, 162, 168. Erwachsene ♂♂ und ♀♀ und junges ♂. Knysna.

No. 183. Erwachsenes ♂. Mosselbai.
No. 226. Junges ♂. Lower Illovo, Natal.
No. 285, 286. ♀♀. Kapstadt.

Mus rattus Linnaeus.

No. 145, 147, 155, 156. Erwachsene ♂♂ und ♀♀. Knysna.

Mus albiventer n. sp.

No. 184. Erwachsenes ♀. Mosselbai.

Kopf und Rumpf	± 160 mm
Ohr	20
Nase bis Ohr	35
Schwanz	206
Hinterfuß	34
Schädel, größte Länge	40
Basallänge	32
Jochbogenbreite	19,5
Nasalia	14
Diastema	10,5
Obere Backzahnreihe	6,5
Mammae	2 + 1 + 2 = 10

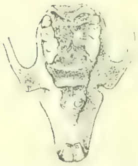


Fig. H.

Gaumenfalten von *Mus albiventer* (No. 184). 1 : 1.

Dies stellt vielleicht eine neue Form dar, welche zu den bis jetzt beschriebenen Arten der *chrysophilus*-Gruppe hinzukommt. Die Type von *chrysophilus* de Winton hat die ganze Unterseite, einschließlich der Füße und Hände, beinahe rein weiß, alle Haare der untern Teile aber basal dunkel schieferfarbig. *Mus chrysophilus ineptus* O. Thomas et Wroughton hat die schieferfarbigen Bases der Haare unten ausgesprochen heller, und *Mus chrysophilus acticola* hat auch die schieferfarbigen Bases der Haare der Körperunterseite deutlich kürzer und sehr viel heller als bei dem typischen *chrysophilus*. Nun ist es sehr interessant, daß bei unserm Exemplar die Haare von den untern Teilen des Körpers bis zu den Bases weiß sind. Rein weiße Haare legen sich auch über die hell gefärbten Krallen. Nase stumpfer als bei *decumanus*. Schnurrhaare ziemlich lang, bis 60 mm.

Schuppen des Schwanzes in Ringen von 10 zu 10 mm, wie bei de Winton's Type von *chrysophilus*; sie stimmen auch vollkommen mit seiner weitern Beschreibung überein, aber ich erinnere mich, daß ich den auffallenden Schieferglanz auch bei andern Mäuseschwänzen beobachtet habe. de Winton (in: Proc. zool. Soc. London, 1896, p. 801) erwähnt, daß „the tail is almost naked, but with a few very short adpressed hairs, which increase in number and length towards the tip“. Das kann aber nicht richtig sein, da die Zahl der Haare bei Ratten im allgemeinen drei auf jede Schuppe ist, also die Länge eines jeden Haares kann zunehmen, so daß der Schwanz nach der Spitze hin mehr behaart erscheint, die Zahl der Haare aber, wie die der Schuppen in jeder Reihe nach der Schwanzspitze zu nimmt immer ab, und unser *albiventris* bildet keine Ausnahme von dieser Regel.

Die Gaumenfalten zeigen einige Besonderheiten, welche man besser an der Abbildung erkennen kann, als sie in der besten Beschreibung dargestellt werden könnten.

Zu dieser Art gehört vielleicht die Ratte in der Sammlung des Prätoria-Museums, welche W. L. Sclater erwähnt hat (in: Ann. South African Mus., Vol. 1, 1899, p. 205).

Mus chrysophilus acticola O. Thomas et Wroughton.

No. 185, 186. Verulam, Natal.

Diese Exemplare scheinen der *chrysophilus*-Gruppe anzugehören, am wahrscheinlichsten zu *acticola*.

	185	186	
Schwanz	140	180	mm
Hinterfuß	28	34	
Jochbogenbreite	19	—	
Backenzahnreihe	6	6	
Diastema	9	8,5	

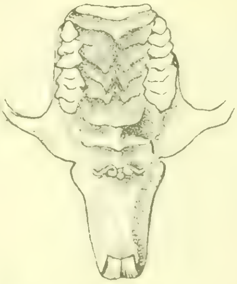


Fig. J. Gaumenfalten von *Mus chrysophilus acticola* (No. 186). 2:1.

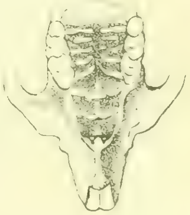


Fig. K. Gaumenfalten von *Mus coucha* (No. 166). 2:1.

Mus coucha Smith.

No. 166, 167. Knysna.

Mus musculus Linnaeus.

No. 9, 12, 13. Kapstadt.
No. 77, 78. Franschhoek.

Mus illovoensis n. sp.

No. 227. Erwachsenes ♂. Lower Illovo. Natal.

Kopf und Rumpf	± 130 mm
Schwanz	112
Hinterfuß	24.5
Ohr	16.5
Schädel, größte Länge	29
größte Breite	17
Diastema	8
Backenzahnreihe	5

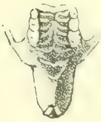


Fig. L.
Gaumenfalten von *Mus illovoensis* (No. 227).
1 : 1.

Schwanzringe etwa 44 auf einen englischen Zoll = 25 mm; Schuppen nicht übereinandergreifend. Unter den zahlreichen Species, welche Sclater (in: Ann. South African Mus., Vol. 1, 1899) aufgeführt hat, und der großen Reihe, welche von Thomas, Schwann, Wroughton, de Winton und andern Autoren beschrieben wurde, kann ich keine Form finden, welche mit obiger in den Maßen übereinstimmt, so daß ich gezwungen bin, das erwachsene Männchen als Type einer neuen Art zu beschreiben; sie mag *illovoensis* genannt werden.

Alle Haare haben mausfarbige Bases, heller auf der Unterseite; Haare der Oberseite zwischen den Augen dunkel Mahagoni, der Seiten viel mehr braun, der Unterseite weißspitzig; Scrotum mit ganz weißen Haaren. Hände und Füße weiß. Schwanz sehr kurz behaart. Schnurrhaare nicht sehr verlängert, kaum die Spitzen der Ohren erreichend.

Mus sp.?

No. 159, 160. Junge Exemplare. Knysna.

Nur 2 Molares in jedem Kiefer vorhanden. Sie gehören sicher einer großen Art an, mit einem Schwanze von etwa derselben Länge wie der Körper, besetzt mit Haaren, welche die kleinen Schuppen beinahe verdecken.

	159	160
Schwanz	78	90 mm
Hinterfuß	28	30

Leggada minutoides Smith.

No. 7. Altes ♂. Diepriver.
No. 10. Junges Exemplar. Kapkolonie.

Arvicanthis pumilio Sparrmann.

In: Ann. Mag. nat. Hist., 1905 (7), Vol. 16, p. 629 ff. publizierte Wroughton einen bemerkenswerten Aufsatz „On the various forms of Arvicanthis pumilio“. Er unterschied 12 Subspecies, im allgemeinen ziemlich gut übereinstimmend mit der geographischen Verbreitung, aber mit verschiedenen Ausnahmen. Er gründete die 4 Gruppen, die er unterscheiden konnte, vor allem auf die anteroposteriore Länge der Bullae, resp. 6,5, 6, 5,5 und 5 mm, und er meinte, daß jeder dieser 4 Gruppen wahrscheinlich der Rang einer Species zukomme; aber er schließt, der einfachere und sichrere Weg sei, sie alle als Subspecies der ursprünglichen Art *pumilio* zu bezeichnen.

Die normalen Dimensionen der im Wroughton's Aufsatz aufgezählten Subspecies sind folgende:

	Kopf und Rumpf	Schwanz	Hinterfuß	Schädel		
				basal	Zähne	Bullae
Gruppe I.						
bechuanae (Bechuana und Groß-Namaqualand)	128	118	26,5	—	—	—
cinereus (Namaqualand)	120	125	26	24	5	6,5
meridionalis (Kapstadt, Deelfontein)	125	120	25	24	5	6,5
griquae (Bechuanaland, Modderriver, Kimberley)	115	110	24	22	4,6	6,5
Gruppe II.						
pumilio (Kapstadt, Zululand, Pondoland)	120	116	24	24	4,8	6
intermedius (Deelfontein)	105	108	22	21.5	4,6	6
angolae (Angola)	118	95	23	23	4,7	6

	Kopf und Rumpf	Schwanz	Hinderfuß	Schädel		
				basal	Zähne	Bullae
Gruppe III.						
chakae (Zululand, Natal, Pondoland, Transvaal)	115	105	22	23	4,6	5,5
dilectus (Mashonaland, Transvaal)	105	95	20	22	4,4	5,5
diminutus (Masailand)	94	62	20	23,5	4,5	5,5
Gruppe IV.						
mosheh (Basutoland, Transvaal, Zululand)	110	90	21	22	4,5	5
nyasae (Nyassa)	—	—	21	22	4,5	5

Die Exemplare in Weber's Sammlung zeigen folgende Maße, alle im Fleische gemessen.

	Kopf und Rumpf	Schwanz	Hinterfuß	Schädel		
				basal	Zähne	Bullae
No. 86 (Klein-Namaqualand)	±106	105	26	—	5	6,5
No. 103, 104 (Klein-Namaqualand)	junge Tiere (2 Molares in jedem Kiefer)					
No. 45 (Laingsburg, Kapkolonie)	±106	112	25	22,5	5,5	6
No. 46 (Laingsburg, Kapkolonie)	±106	121	25	23	5	7
No. 47 (Matjesfontein)	± 99	115	25	22,5	5,5	6
No. 234 (Kapstadt)	±105	130	26	23	5	6
No. 224 (Lower Illovo, Natal)	±105	96	23	23	5	6

Wenn wir jetzt meine Maße vergleichen mit denjenigen, die Wroughton gegeben hat, so müssen wir zu folgenden Schlußfolgerungen kommen:

daß 1 unserer Exemplare zu seiner Gruppe I (Bullae 6,5 mm) gehören würde, 4 zur Gruppe II (Bullae 6 mm), während 1 eine neue Gruppe bilden würde mit Bullae von 7 mm.

daß No. 86 in Hinterfuß, Zahnreihe und Bullae (in Gruppe I) ziemlich gut korrespondiert mit *cinereus*; weil aber *cinereus* einen Schwanz hat, der länger als Kopf und Rumpf (125, 120 mm), und No. 86 einen Schwanz, der kürzer als Kopf und Rumpf (105, 106 mm) ist, so ist unsere No. 86 kein *cinereus*-Exemplar; dies ist schade, weil *cinereus* sowohl wie No. 86 beide von Namaqualand sind; vertritt No. 86 eine neue Subspecies?

daß zur Gruppe II nur eine Form gehört, *intermedius*, deren

Schwanz länger ist als Kopf und Rumpf, gleich unserer No. 234, 45 und 47; weil aber bei *intermedius* alle Dimensionen (ausgenommen die Bullae) viel kleiner sind als in unsern Exemplaren, können letztere nicht zu ihr gehören; wieder schade, weil Deelfontein sowohl wie Matjesfontein, Kapstadt und Laingsburg Lokalitäten im südlichen Teile der Kapkolonie sind; haben wir hier wieder eine neue Subspecies oder vielleicht zwei? — weil sehr große Unterschiede zwischen No. 234 und den beiden andern, No. 45 und 47, vorhanden sind!

daß unsere No. 46 Bullae (7 mm) besitzt, die viel größer sind als in irgendeiner von Wroughton's Gruppen, dazu einen viel längern Schwanz als *intermedius*; ist dies die Type einer neuen Gruppe? Äußerlich stimmt sie ziemlich gut mit No. 45 und 47 überein.

daß No. 224, was die Bullae (6 mm) anbetrifft, zur Gruppe II von Wroughton gehört; weil aber eine Subspecies von Natal in dieser Gruppe nicht unterschieden worden ist, welche Dimensionen gleich unserer No. 224 von Illovo zeigt, müssen wir sie als eine neue Subspecies betrachten, vielleicht enge verwandt mit *pumilio* s. str. Wroughton, l. c., p. 634!

Ich denke aber, es wäre nicht vernünftig, unsere so abweichenden Exemplare als verschiedene Formen oder Subspecies zu beschreiben, überzeugt wie ich bin, daß nur sehr große Sammlungen es erlauben, exakte Grenzen zu ziehen, soll nicht die Bestimmung der Formen eine zweifelhafte bleiben; schließlich scheint es mir, daß Wroughton seine Gruppen in unrichtiger Weise auf ein einziges Merkmal — die Bullae — basiert hat, ein Merkmal, das so variabel wie alle andern Merkmale ist, wie es auch unsere Exemplare zeigen, um so mehr, als Wroughton überzeugt war, daß die Messung der Bullae schwerlich in gleichmäßiger Weise zu machen sei, l. c., p. 635.

Da es von einigem Nutzen sein dürfte für den, der später die sehr schwierige *pumilio*-Gruppe studiert, so will ich kurz die Exemplare der Weber'schen Sammlung beschreiben:

No. 86. Erwachsenes ♂. Steinkopf.

No. 103, 104. Junge Exemplare. Klein-Namaqualand.

Ohren und Schwanz von No. 86 zeigen die für *pumilio* so typische helle Farbe; hinter den Ohren ein Fleck rein weißer Haare; Ring um die Augen rötlich, oberer Teil des Ringes weißlich; untere Teile des Körpers schmutzig weiß, mit einem schwach rötlichen Anflug.

Der Hinterfuß mißt bei unserm erwachsenen Männchen 26 mm und ist also so lang wie bei *cinereus* und größer als bei irgendeiner der übrigen beschriebenen Subspecies, nur mit Ausnahme von *bechuanae*, mit einem Rekord von 26,5 mm.

No. 45. 46. Erwachsenes ♂ und ♀. Laingsburg.

Schwanz und Ohren nicht so hell wie bei No. 86; hinter den Ohren weiß wie in den Namaqualand-Exemplaren; Ring um die Augen rötlich; Ober- sowohl wie Unterteile des Körpers zeigen einen viel dunklern Farbenton als bei unsern andern Exemplaren, so daß die Haare der Unterteile kaum heller gefärbt sind als die der Oberteile; Schwanz stark behaart, viel mehr als bei irgendeinem unserer übrigen Exemplare.

No. 47. Erwachsenes ♀. Matjesfontein.

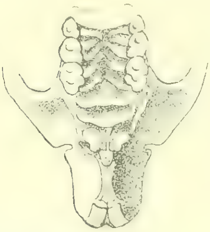


Fig. M.

Gaumenfalten von *Arvicanthis pumilio sp.* (No. 46). 2 : 1.

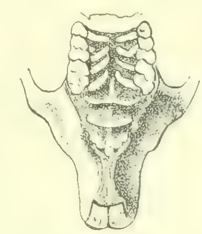


Fig. N.

Gaumenfalten von *Arvicanthis pumilio sp.* (No. 234). 2 : 1.

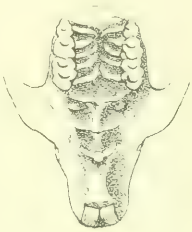


Fig. O.

Gaumenfalten von *Arvicanthis pumilio sp.* (No. 224). 2 : 1.

Wie No. 45 und 46; die Unterteile des Körpers aber nicht so dunkel gefärbt, mehr den Namaqualand-Exemplaren ähnlich; der Schwanz weniger stark behaart, als in 45 und 46.

No. 234. Erwachsenes ♂. Kapstadt.

Sehr ähnlich No. 47, aber mit viel längerm Schwanze, der auch weniger behaart ist. Interdentale Gaumenfalten 4 statt 5.

No. 224. Erwachsenes ♀. Lower Illovo, Natal.

Dieses Individuum ist unzweifelhaft das hellste von allen, von einem prachtvollen roten Tone; der weiße Fleck hinter den Ohren kontrastiert scharf damit; um die Augen ein roter Ring; Unterseite des Körpers auch mit einem roten Anflug.

Bathyergus suillus Schreber.

No. 3, 4, 21, 22. Erwachsene ♂♂. Diepriver, Kapkolonie.
No. 143, 144, 176. Erwachsene ♀♀ und ♂♂. Knysna.
Mammae 2 + 1 = 6.

Georychus capensis Pallas.

No. 5, 14. Junge Tiere. Diepriver, Kapkolonie.
No. 65—69. 1 ♂ und 1 ♀. Franschhoek.
No. 130. ♂. Tafelberg.
No. 282. Erwachsenes ♀. Diepriver.

Georychus hottentotus Lesson.

No. 38—41. Matjesfontein.
No. 181, 182. Erwachsene ♀♀. Balmoral, bei Knysna.

Pedetes caffer Pallas.

No. 238. Halberwachsenes ♀. Umgegend von Prätoria.

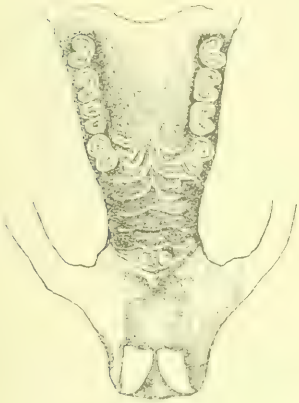


Fig. P.

Gaumenfalten von *Pedetes caffer* (No. 238). 1:1.

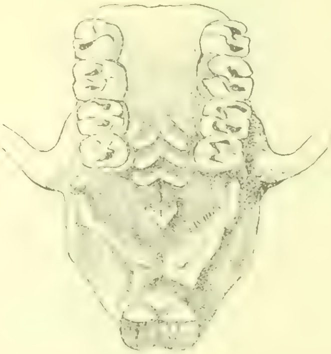


Fig. Q.

Gaumenfalten von *Thryonomys swinderianus* (No. 272). 1:1.

Thryonomys swinderianus Temminck.

No. 199. Erwachsenes ♂. Verulam, Natal.
No. 272, 273. Erwachsene ♂♂. Mount Edgecomb, Natal.

Die neuern Autoren schreiben *swinderenianus*; Temminck aber schrieb *swinderianus*; obwohl die erste Schreibweise korrekter sein mag, weil die Art zur Ehre des Prof. van Swinderen genannt worden ist, hat Temminck's Name, *swinderianus*, die Priorität, und wir haben nur der wohlbekannten Regel zu folgen und denselben zu respektieren.

Lepus capensis Linnaeus.

No. 36. Junges Exemplar. Laingsburg, Kapkolonie.
No. 54. ♂. Matjesfontein.

Insectivora.

Elephantulus rupestris Smith.

No. 100. Erwachsenes ♀. Steinkopf, Klein-Namaqualand.

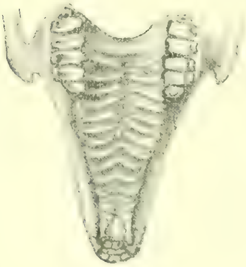


Fig. R.

Gaumenfalten von *Lepus capensis* (No. 54). 1:1.

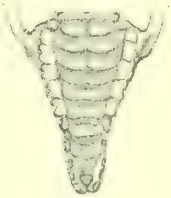


Fig. S.

Gaumenfalten von *Elephantulus rupestris* (No. 100). 1:1.

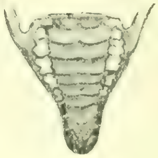


Fig. T.

Gaumenfalten von *Macroscelides melanotis* (No. 81). 1:1.

Macroscelides melanotis Ogilby.

No. 48—52. ♀♀ und junges Tier. Matjesfontein.
No. 81, 83. Erwachsenes ♂ und ♀. Matjesfontein.
No. 121—124. Junge Exemplare. Klipfontein, Kapkolonie.

Pachyra lixa O. Thomas.

No. 1. Altes ♀. Verulam, Natal.

Ein seltnes Stück! Diese Art ist von Oldfield Thomas beschrieben nach 2 Exemplaren von N. Nyassa und Nyika Plateau (in: Proc. zool. Soc. London, 1897, p. 930) und scheint seitdem nicht wiedergefunden zu sein, jedenfalls nicht zitiert.

Pachyura varilla O. Thomas.

No. 6. Schlecht konserviertes Exemplar. Knysna.

No. 235. Von Eingebornen präpariertes, trocknes Exemplar. Concordia bei Knysna.

Der Typus, ein altes ♂, wurde von Oldfield Thomas beschrieben (in: Ann. Mag. nat. Hist. 1895, p. 54) und stammt aus British Caffraria, East London. Im British Museum waren 3 andere schlecht erhaltene Exemplare, wahrscheinlich auch zu dieser Art zu bringen. Im South African Museum befinden sich Exemplare von Bedford und Middelburg (Cape Colony) und von Pietersburg (Transvaal).

Chrysochloris aurea Zimmermann.

No. 8, 25. Junges und erwachsenes Tier. Diepriver.

No. 237. Von Eingebornen schlecht präpariertes, trocknes Exemplar. Concordia bei Knysna.

Amblysomus hottentotus Smith.

No. 70. Erwachsenes Exemplar. Franschhoek.

No. 178. Erwachsenes Exemplar. Knysna.

No. 223. Erwachsenes Exemplar. Lower Illovo, Natal.

Der Name *Amblysomus* wurde von A. Pomel 1848 geschaffen, als „sous-type du genre *Chrysochlora*“. Wir können Mivart's Vorschlag nicht annehmen, dieses Tier in *Calcochloris* umzutaufen, weil *Amblysomus*, nach dem genannten Autor, präokkupiert sei durch *Amblysoma* Westwood 1841 (*Hymenoptera*); in meinen Ohren klingen die Endungen *us* und *a* ganz verschieden!

B. Breyer's Transvaal-Säugetiere.

Dendromys pumilio Wagner
Mus rattus Linnaeus
Leggada minutoides Smith
Arvicanthis pumilio dilectus de Winton
Rhinolophus blasii empusa Knud Andersen
Rhinolophus capensis Lichtenstein
Miniopterus natalensis Smith
Nyctinomus aegyptiacus Geoffroy
Crocidura pilosa Dobson
Crocidura martensi Dobson

Rodentia.

Dendromys pumilio Wagner.

No. 292. Erwachsenes ♀. Transvaal, Distrikt Prätoria.

Exemplare von *Dendromys* scheinen in Transvaal sehr selten zu sein, denn sie sind immer Seltenheiten in den Sammlungen; in den Rudd-Sammlungen aus Nordost-Transvaal war nur ein einziges Exemplar, 1 ♂ von *Dendromys mesomelas* (in: Proc. Zool. Soc. London 1906, p. 589), und in Ost-Transvaal erbeutete derselbe Sammler bei Legogot 1 ♀ von *Dendromys nigrifrons* (ibid., 1906, p. 781). In der Grant-Sammlung (ibid., 1905, p. 136) war ein anderes Exemplar von *mesomelas*, 1 ♀ von Zuurbron, Südost-Transvaal, dazu 1 ♀ von *Dendromys melanotis* von Wakkerstroom, ebenfalls Südost-Transvaal. Diese 3 Exemplare besitzen den typischen schwarzen Rückenstreifen. Unser Exemplar hat keinen Rückenstreifen; sein Schwanz ist relativ viel länger als bei den erwähnten Arten, dazu ist es ein viel kleineres Tier. Es stimmt ziemlich gut mit *Dendromys pumilio* Wagner nach der Beschreibung von Matschie (Säugetiere in Deutsch-Ost-Afrika, Vol. 3, p. 49), so daß im Augenblick mindestens 4 *Dendromys*-Arten als in Transvaal lebend bekannt sind. Hier gebe ich einige Maße von diesem sehr hübschen Tiere No. 292, im Fleische gemessen.

Kopf und Rumpf	± 67 mm
Schwanz	85
Hinterfuß	16,5
Schädel, Condylo-basal-Länge	19
Basilarlänge	14
größte Breite	11
Länge der Nasalia	8
Diastema	5
Backenzahnreihe	3,5

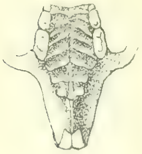


Fig. U.

Gaumenfalten von *Dendromys pumilio* (No. 292). 2 : 1.

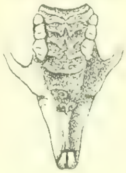


Fig. V.

Gaumenfalten von *Mus rattus*, Albino (No. 287). 1 : 1.

Der vordere obere Molar ist beträchtlich länger als der 2. und 3. zusammen.

Mus rattus Linnaeus.

No. 287. Erwachsenes ♂. Transvaal. Prätoria-Distrikt.

Kopf und Körper	± 190 mm
Ohr	22
Schwanz	215
Hinterfuß	36

Die schmutzig weiße Farbe zusammen mit den rötlichen Augen deuten an, daß das Tier ein Albino ist.

Leggada minutoides Smith.

No. 289, 290, 291. Junge Exemplare. Transvaal, Prätoria-Distrikt.

Diese kleine Maus scheint ziemlich gemein in den Feldern sowohl wie allgemein in den Häusern zu sein.

Arvicanthis pumilio dilectus de Winton.

No. 288. Erwachsenes ♀. Transvaal, Prätoria-Distrikt.

Dieses Tier gehört zur *Arvicanthis pumilio*-Gruppe; in Grant's Sammlung aus Südost-Transvaal, Zuurbron und Wakkerstroom (in: Proc. zool. Soc. London, 1905, p. 136) waren mehrere Exemplare von *pumilio*; in Grant's Sammlung von Ost-Transvaal war neben 3 Exemplaren von *Arvicanthis dorsalis* ein *pumilio dilectus* (ibid., 1906, p. 782), alle von Legogot; schließlich hatte derselbe Sammler 8 *pumilio dilectus*-Exemplare in Nordost-Transvaal (ibid., p. 590) erbeutet. Grant beobachtete, daß sie gemein sind im „Hooge Veldt", aber im niedrigen Lande nicht beobachtet wurden; nur Tagtiere.

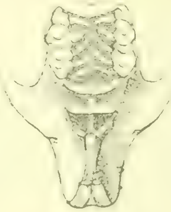


Fig. W.

Gaumenfalten von *Arvicanthis pumilio dilectus* (No. 288). 2 : 1.

Eine andere Art der *pumilio*-Gruppe von Transvaal, Basutoland und Zululand ist beschrieben worden von Wroughton (in: Ann. Mag.

nat. Hist., 1905 (7). Vol. 16, p. 638) als *moshesh*; es sind vielleicht keine wesentlichen Unterschiede zwischen *dilectus* und *moshesh*; die Bullae scheinen bei letzterer schmäler zu sein (etwa $^1/_2$ mm). *Chakae*, wieder eine andere Subspecies, ist bekannt von Transvaal, Natal und Zululand; es scheint ein etwas größeres Tier zu sein als *dilectus*, dazu auch mit ein wenig größern Zähnen als die andern Formen mit kleinen Bullae.

Einige Maße von unsern erwachsenen ♀♀, im Fleische genommen.

Kopf und Rumpf	± 110 mm
Schwanz	84
Hinterfuß	21
Ohr	13
Schädel, Basilarlänge	22
Backenzahnreihe	4
Diastema	7
Bullae	5,5

Diese Dimensionen sind praktisch nicht verschieden von denjenigen der Type von *dilectus* von Mashonaland, Mazoe (in: Proc. zool. Soc. London, 1896, p. 803), nämlich: 106, 82, 20 und 14 mm.[1]) Die Type war ein ♂, unser Exemplar aber ein ♀, daher vielleicht die geringfügigen Unterschiede.

Mammae 2 — 2 = 8.

Chiroptera.

Rhinolophus blasii empusa Knud Andersen.

No. 307. Erwachsenes ♂. Transvaal, Prätoria-Distrikt.

Nach einem sorgfältigen Studium des Tieres glaubte ich, es sei vielleicht ein Exemplar von *empusa* und gehöre jedenfalls sicher zur *blasii*-Gruppe. Weil neben dem Fundorte der Type der *empusa*, Nyassa (in: Ann. Mag. nat. Hist., Vol. 14, 1904, p. 378), mir kein anderer Fundort bekannt war, schien es mir vorsichtig, den Begründer der Art um Auskunft zu bitten; Herr Dr. Knud Andersen untersuchte das Tier und teilte mir freundlichst mit, ich hätte ganz recht in meiner Vermutung, daß die Fledermaus zur *Rhinolophus blasii*-Gruppe

---

1) Nach Wroughton (in: Ann. Mag. nat. Hist., 1905, p. 637) sind diese Zahlen: 105, 95 und 20 mm, mit einer Basilarlänge des Schädels, die zwischen 21 und 22,5 mm wechselt.

gehöre und daß es sicher eine *empusa* sei. Herr Dr. ANDERSEN schrieb mir, außer der Type habe er vor einigen Monaten zur Bestimmung ein zweites Exemplar von Süd-Rhodesia zugeschickt bekommen. Die *blasii*-Gruppe zählt demnach jetzt 3 Arten mit folgenden Fundorten:

Rh. blasii PETERS — von den östlichen Mittelmeerländern mit Ausnahme von Ägypten,

Rh. andreinii SENNA — von Eritrea, Adi Ugri und Gallaland. Harrar und

Rh. empusa KNUD ANDERSEN — von Nyassa (Zamba), Süd-Rhodesia (Gwanda) und Transvaal (Prätoria-Distrikt).

Unsere Fledermaus ist demnach eine sehr seltne, und Transvaal ist der südlichste Ort, von wo sie bis jetzt bekannt geworden ist.

	307 (♂)	Type (♀)
Vorderarm	44	48
3. Finger, Metacarpale	30	30,8
1. Phalanx	15	15,7
2. Phalanx	23	24
Tibia	19	20,2

Bei der Type ragt die Schwanzspitze 2 mm über die Flughaut hervor; KNUD ANDERSEN hat darauf hingewiesen (l. c., p. 379), es werde sich wohl zweifellos herausstellen, daß dieses Merkmal einem gewissen Maße individueller Variation unterworfen ist. In unserm männlichen Individuum ragt tatsächlich die Schwanzspitze nicht vor, so daß sich ANDERSEN's Vermutung als vollkommen richtig erweist.

Rhinolophus capensis LICHTENSTEIN.

No. 303, 308. Erwachsenes ♂ und ♀. Transvaal, Prätoria-Distrikt.

Obwohl diese Art seit 1823 aus verschiedenen Teilen Süd-Afrikas bekannt ist, sind unsere Exemplare die ersten Beispiele aus Transvaal. In SCLATER's Mammals of South Africa, Vol. 2, p. 114, wird uns mitgeteilt, daß *capensis* im Britischen Museum vertreten sei durch Exemplare von den Cape Goldfields, Transvaal. Herr Dr. KNUD ANDERSEN teilte mir aber in freundlichster Weise mit, daß zu der Zeit, wo SCLATER dies geschrieben hat, die Gattung *Rhinolophus* noch in hoffnungsloser Verwirrung gewesen und seine Irrtümer demnach vollkommen zu entschuldigen seien; diese Exemplare gehören tatsächlich zu *Rh. augur*, so daß das Britische Museum keine Exemplare von *capensis* aus Transvaal besitzt. Ferner konstatierte Herr Dr. Andersen zu derselben Zeit, *capensis* von Mashonaland im Britischen Museum sei *darlingi* Dobson's (Catalogue, p. 122), und a. b. c von Zanzibar, Exemplare von *lobatus*, und Zanzibar ein Irrtum statt Zambese, Shupanga.

Unsere Exemplare zeigen folgende Maße.

	303 (♂)	(308 (♀)
Vorderarm	45	45 mm
3. Finger, Metacarpale	32	30
1. Phalanx	14	11
2. Phalanx	25	24
Tibia	19	16,5
Fuß	9	8

Petalia capensis Smith.

No. 298. Erwachsenes ♂. Transvaal, Prätoria-Distrikt.

Sclater, der Autor des bekannten Werkes „Mammals of South Africa“ sagt, dies sei eine gemeine Fledermaus in Süd-Afrika; neben einer Reihe anderer Fundorte sind im süd-afrikanischen Museum Exemplare von *capensis* von Rustenburg, Transvaal, vorhanden.

Vorderarm	45 mm
3. Finger, Metacarpale	38
1. Phalanx	25
2. Phalanx	± 28
Schwanz	53
Tibia	22
Fuß	12

Was den Gattungsnamen *Petalia* angeht, den Oldfield Thomas statt *Nycteris* anwendet (in: Proc. zool. Soc. London, 1908, p. 538), so schrieb ich an ihn um Auskunft; er legte mir den „puzzle“ wie folgt klar: „During Miller's work last year he found out that *Nycteris* was based on some other bat (an American one) than what we know under that name, and he promised to jet a note on it. As he expected to jet it out quickly he agreed it me that I should use *Petalia* (the next name) without assigning any reason, as his reasons were to come out. Now (1. 1. 1909) he has not yet got out the paper, but we may expect it any day.“ So weit Mr. Thomas.

Da mein Freund Miller allgemein als ein sorgfältiger Beobachter bekannt ist, so finde ich es korrekt, Thomas' Beispiel zu folgen, obwohl Miller den „puzzle" noch nicht gelöst hat (5. 4. 1909).

Eptesicus capensis Smith.

No. 300, 301, 302, 304, 305, 309, 310, 311. Erwachsene ♂♂ und ♀♀. Transvaal, Prätoria-Distrikt.

Miniopterus natalensis Smith.

No. 297, 299. Erwachsenes ♀ und dito ♂. Transvaal, Prätoria-Distrikt.

No. 312. Erwachsenes ♀. Transvaal, Rustenburg.

Oldfield Thomas u. Schwann erwähnen (in: Proc. zool. Soc. London, 1906, p. 576) 3 Exemplare von Klein-Letaba, Nordost-Transvaal, und stellen die früher auf Dobson's Autorität als *schreibersii* beschriebenen Exemplare von Klipfontein, Namaqualand und Ngoye Hills, Zululand, zu *natalensis*.

	No. 299 (♂)	No. 312 (♀)
Vorderarm	45	44 mm
3. Finger, Metacarpale	43	40
1. Phalanx	11	10
2. Phalanx	36	35
Tibia	19	17
Fuß	10	9

Nyctinomus aegyptiacus Geoffroy.

No. 296, 306. Erwachsene ♂♂. Transvaal, Prätoria-Distrikt.

Diese Fledermaus scheint eine sehr weite geographische Verbreitung zu haben, denn sie ist erwähnt von Ägypten bis in die Nähe von Kapstadt. Im süd-afrikanischen Museum sind Exemplare von Potchefstroom im Transvaal (Sclater's Fauna of South Africa, Mammals, Vol. 2, p. 141).

	No. 296
Vorderarm	45 mm
3. Finger, Metacarpale	47
1. Phalanx	19,5
2. Phalanx	18
Schwanz	39
Schwanz, frei von der Membran	21
Tibia	14
Fuß	9

Insectivora.

Crocidura pilosa Dobson.

No. 294. Erwachsenes ♀. Transvaal, Prätoria-Distrikt.

Die Type, ein erwachsenes ♀, von Transvaal ist im Berliner Museum [in: Ann. Mag. nat. Hist. (6), Vol. 6, 1890, p. 497]; Oldfield Thomas [ibid. (6), Vol. 16, 1895, p. 53] erwähnt von Prätoria ein anderes Exemplar, das dem Britischen Museum 1890 von Mr. Distant geschenkt ist. Ich habe seitdem diese Art nie mehr vom Transvaal erwähnt gesehen, so daß durch unser Exemplar unsere Kenntnis von diesem kleinen Tiere eine willkommene Bereicherung erfahren hat.

	No. 294
Kopf und Rumpf	± 65 mm
Schwanz	44
Hinterfuß	14

Gebiß wie abgebildet in Dobson's Monograph of the Insectivora, Part 3, Fasc. 1, 1890, tab. 28, fig. 9.

Crocidura martensii Dobson.

No. 293, 295. Junge Tiere. Transvaal, Prätoria-Distrikt.

Ich bringe dieselben, obwohl jung, zu *martensii* Dobson [in: Ann. Mag. nat. Hist. (6), Vol. 6, 1890, p. 496], weil das Gebiß im allgemeinen übereinstimmt mit Dobson's Abbildungen in seiner Monograph of the Insectivora, 1890, Part 3, Fasc. 1, tab. 28, fig. 15. Die Type vom Kap der Guten Hoffnung ist im Berliner Museum; in der Grant-Sammlung aus Ost-Transvaal waren 3 Exemplare von *Crocidura* von Pietersberg und Legogot, die nach Oldfield Thomas u. Schwann (in: Proc. zool. Soc. London, 1906, p. 780) *martensii* nahestehen.

Februar 1909.

Lippert & Co. (G. Pätz'sche Buchdr.), Naumburg a. S.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Neue oder seltnere Reptilien des Musée Royal d'Histoire naturelle de Belgique in Brüssel.

Von

Dr. Franz Werner.

Mit 2 Abbildungen im Text.

Im September 1907 konnte ich infolge freundlicher Einladung der Direktion des obengenannten Museums abermals nach Brüssel kommen und zwar, während meine erste Reise (1902)[1] der wissenschaftlichen Aufarbeitung der herpetologischen Neuerwerbungen des Museums galt, diesmal zur Revision der Hauptsammlung selbst. Es war mir freilich in den drei Wochen, die ich für diese gewaltige Arbeit verwenden konnte, nur möglich, die Crocodile, Eidechsen, Chamäleons und Schlangen durchzuarbeiten, während Schildkröten und Batrachier nur flüchtig durchgesehen werden konnten; doch fand sich unter dem Material, abgesehen von vielen Raritäten, wie z. B. *Rhacodactylus trachyrhynchus* und *ciliatus*, *Laemanctus*-Arten, *Loxocemus bicolor* u. a., die aber keinen Anlaß zu weitern Bemerkungen bieten, um so mehr als manche von ihnen bereits von Jan, Bocourt u. A. bearbeitet wurden, noch eine Anzahl von Arten, die mir entweder neu für die Wissenschaft erschienen oder von denen eine kürzere oder längere Beschreibung oder wenigstens einige kurze Notizen zu geben nicht überflüssig erschien. Ich mache hier speziell

---

1) Vgl. meine kleine Publikation in: Zool. Anz., Vol. 25, 1903, No. 693, p. 246 ff.

auf die amerikanischen *Crocodilus*-Arten, die eine eingehendere Durcharbeitung auf Grund größern Materials wohl verdienen würden, sowie auf den bisher mit *P. molurus* verwechselten Java-Python (*P. bivittatus*) aufmerksam. Von der artenreichen Schlangengattung *Leptognathus* habe ich im Anschlusse an die Beschreibung einer neuen Art eine Synopsis ausgearbeitet.

Alphabetisches Verzeichnis der hier erwähnten Arten.

Ablepharus boutoni var. quinquetaeniata
Ablepharus deserti
Acanthodactylus tristrami
Ameiva surinamensis
Atractus badius
Calamaria linnaei var. multilineata
Caiman palpebrosus
Centropyx altamazonicus und *intermedius*
Coluber novae-hispaniae
„ *spiloides*
Contia collaris
Crocodilus americanus
„ *moreleti*
„ *pacificus*
„ *rhombifer*
Dendrelaphis modestus
Dendrophis calligaster
Denisonia pallidiceps
Diplodactylus pachyurus
„ *stenurus*
Diploglossus occiduus
Doliophis intestinalis
Egernia dorsalis
Eremias namaquensis
Gecko vittatus
Leptognathus maxillaris
Liolaemus micropholis
Liophis albiventris
Lygosoma atrocostatum
„ *euryotis*
„ *fasciolatum*
„ *moco*
„ *nigrofasciolatum*
„ *punctulatum*
„ *sanctum*
„ *variabile*
Mabuia dolloi
„ *polylepis*
„ *rugifera*
Platurus colubrinus
Python bivittatus
„ *spilotes var. macrospila*
Scincus officinalis
Spilotes microlepis
Tiliqua gigas
Tropidonotus natrix
„ *subminiatus*
„ *stumpffii*
Urotheca euryzona
Varanus griseus
„ *indicus*
„ *timoriensis*
Xenodon merremii
Zamenis rhodorhachis var. tessellata

Crocodilus americanus Laur.

Ich bin sehr geneigt, alle amerikanischen *Crocodilus*-Arten hierher zu rechnen, da *C. rhombifer* und *moreletii* einerseits, *C. intermedius* andrerseits wohl nur Extreme derselben Form darstellen. Das mir seit Jahren durch die Hände gegangene Material an amerikanischen Crocodilen läßt für mich keinen andern Schluß zu, ebenso wie ich nicht daran zweifle, daß *Crocodilus palustris* und *niloticus* eine und dieselbe Art sind, da mit Ausnahme der Prämaxillo-Maxillarsutur kein einziges Merkmal zur Unterscheidung geeignet ist. Nun ist aber bei *C. robustus* Vaill. diese Sutur so wie bei *C. palustris* quer, und das madagassische Riesencrocodil ist zweifellos nichts anderes als ein etwas anormales *C. niloticus* mit relativ kurzer Schnauze; und ebenso ist zu bedenken, daß der Unterschied in der Ausbildung dieser Sutur ein gradueller (nach vorn gebogen oder quer bei *palustris*, quer bei *robustus*, nach hinten gebogen oder wförmig bei *niloticus*) ist.

Auch zwischen *C. intermedius* und *americanus* sind die Unterschiede wohl kaum mehr als graduelle, obwohl der in der Schnauzenlänge liegende, wie ich gern zugeben will, mit zunehmendem Alter sich verstärkt. Bei jungen *intermedius* reicht die Symphyse des Unterkiefers in der Regel ebensowenig zum Niveau des 6. Unterkieferzahnes wie bei *cataphractus* zum 7. oder 8. Zahn, und damit fällt eins der wichtigsten Unterscheidungsmerkmale der beiden Arten weg. Die Schwankungen in der Schnauzenlänge sind übrigens kaum größer als bei *C. niloticus*, von dem manche Lokalformen kaum weniger vom Typus abweichen als die amerikanischen *Crocodilus*-Arten untereinander. So kenne ich eine überaus langschnauzige, gelbäugige, dunkle Form aus West-Afriaka. — Als wirklich konstanten Charakter habe ich für *C. intermedius* die größere Zahl der Längsreihen von Rückenschildern gefunden, die stets 6 in ununterbrochener Reihe beträgt, dagegen nur 4 (davon nur die zwei Mittelreihen durchlaufend) bei *C. americanus*. *C. intermedius* kommt auch in Mexiko und Columbien (Exemplare in meiner Sammlung) vor. *C. americanus* typ. besitze ich von Jamaica und Columbien.

C. rhombifer Cuv. Ein Exemplar in der Brüsseler Sammlung hat die Präorbitalleisten sehr undeutlich (wie auch mein Exemplar aus Westindien). Postoccipitalschilder in 2 Querreihen, 4 + 2; Nuchalschilder ebenfalls zweireihig, groß, sehr stark gekielt, 4 + 2; Dorsalschilder durch einen weiten Zwischenraum von den hintern Nuchalen getrennt. Schuppen der Gliedmaßen undeutlich gekielt; Schenkelkamm deutlich. Das Exemplar stammt aus Mexiko; es kommen hier demnach beide Extreme der Schnauzenentwicklung vor (vgl. auch *C. pacificus* S. 266).

C. moreletii A. Dum. Ich konnte die Typen von *Alligator lacordairei* P. de Borre aus Belize, Honduras untersuchen, der mit dieser Art identisch ist. Sie haben eine schwach ausgesprochene Mittelleiste auf der Schnauze; die Mandibularsymphyse reicht bis zum

4. Unterkieferzahn. Rückenschilder in 16—17 Quer- und 4 Längsreihen. Schuppen auf der Oberseite der Hinterbeine stumpf, aber deutlich gekielt. Zwei Paare von Postoccipitalschildern, in der Mittellinie weit getrennt; 6 Nuchalia (4 + 2) von den Postoccipitalen und Dorsalen sehr deutlich getrennt. Schwanzwirtel 20 + 16, 17 + 17.[1]

Nach meiner Ansicht echte junge *americanus*.

C. pacificus Bocourt. Ich konnte 6 Exemplare aus Tehuantepec untersuchen. Allen fehlt die mediane Schnauzenleiste. Postoccipitalia, Nuchalia und Dorsalia sind durch einen großen Zwischenraum getrennt. Die Aufeinanderfolge der Postoccipital- und Nuchalschilder ist wie folgt:

$$\begin{array}{cccccc} \underline{2+2} & \underline{2+2} & \underline{1+2} & \underline{2+2} & \underline{2+1} & \underline{2+2} \\ 2 & 4 & 2 & 2 & 2 & 2 \\ 2 & 2 & — & — & 2 & 2 \end{array}$$

4 Reihen von Dorsalschildern, die äußern viel stärker gekielt. Bei 1 Exemplar von *americanus* ist die Anordnung wie folgt:

$$\begin{array}{c} \underline{1+1} \\ 1 \\ 1 \;+\; 1 \\ 1+1 \\ 1 \end{array}$$

Die sehr starken Kiele der äußern Dorsalschilder hat *C. pacificus* mit *rhombifer* gemeinsam, ebenso das Fehlen der medianen Schnauzenleiste. Ich kann daher keinen wesentlichen Unterschied zwischen beiden finden. Das *C. rhombifer* ist meiner Ansicht nach nur der westindische Vertreter des *C. pacificus* und gehört schon im halbwüchsigen Alter durchaus nicht mehr zu den kurzschnauzigen Arten. Ob es auf den Antillen irgendwo mit dem typischen *americanus* zusammenlebt oder andere Inseln bewohnt, ist mir nicht bekannt. Der Schwanz von *C. rhombifer* ist an der Basis stark verdickt.

Caiman palpebrosus Cuv.

1 Exemplar aus Surinam:

Unterkieferzähne 21—22. 2 Reihen von Postoccipitalschildern; 4 Reihen von Nuchalschildern, die 3. Reihe aus 3 Schildern bestehend; 6 Längsreihen von Dorsalschildern. Schilder zwischen den Hinterbeinen in 4 Reihen; der Schwanzkamm beginnt beim 11. Wirtel einfach zu werden. Kehlschilder konvex, aber nicht gekielt. Seitliche Bauchschilder konvex bis scharf gekielt.

---

[1] Die erste Zahl bedeutet die Anzahl der Wirtel bis zum Beginn des unpaaren Schwanzkammes.

Ein 2. Exemplar weist folgende Charaktere auf:

Unterkieferzähne 23, die seitlichen dreispitzig. Nur eine deutliche Reihe von Postoccipitalschildern; 5 Reihen von Nuchalschildern, die 2. und 3. aus 4 Schildern bestehend; 6 Längsreihen von Dorsalschildern. Schilder zwischen den Hinterbeinen in 4 Reihen; der Schwanzkamm beginnt am 10. Wirtel einfach zu werden. Kehlschuppen deutlich gekielt; die Mittelreihen von Dorsalschildern in der Sacralgegend schwächer gekielt als die seitlichen.

Die beiden Exemplare vereinigen Merkmale von *C. palpebrosus* Cuv. und *trigonatus* Schneid.

Diplodactylus pachyurus n. sp.

„Australie“ (No. 1281), 1 ♀.

Rostrale doppelt so breit wie hoch. Nasenloch zwischen 6 Nasalen, in Kontakt mit dem Rostrale und 1. Supralabiale. Supranasalia durch ein winklig in das Rostrale vorspringendes Schildchen voneinander getrennt; 9 obere und 10 untere Lippenschilder; die vordersten Sublabialia ragen nach hinten nicht über das Symphysiale hinaus; dieses doppelt so lang wie breit. Schnauze nicht länger als Entfernung vom Auge zur Ohröffnung. Interorbitalraum nicht konkav, Schnauzenkante undeutlich. Rückenschuppen viel größer als ventrale; Schwanz regelmäßig geringelt, jeder Annulus oben mit 2 vergrößerten Schuppen.

Hinterbein erreicht nicht die Achsel; Zehen kurz; unterseits mit mehreren Reihen von Höckerschuppen, an der Spitze schwach, aber doch deutlich erweitert. Die gegeneinander an den Körper angelegten Beine derselben Seite greifen stark übereinander.

Totallänge 70 mm; Schwanz 29 mm; Kopf 13 mm lang, 9 mm breit.

Nächstverwandt *D. tessellatus* Gthr., aber durch die kurzen Gliedmaßen und die kurzen am Apex erweiterten Zehen unterschieden.

Diplodactylus stenurus n. sp.

Queensland (No. 985), 1 ♂.

Rostrale nicht das Nasenloch erreichend, doppelt so breit wie hoch; Nasenloch von 6 Nasalen umgeben, die Supranasalia groß, in Kontakt. Oberlippenschilder 12; vorderste Unterlippenschilder nach hinten nicht über das Symphysiale vorragend; dieses breit, pentagonal, nach hinten verschmälert. Rücken mit kleinen, gleichartigen Körnerschuppen, die nicht größer sind als die seitlichen oder ventralen. Gliedmaßen derselben Seite, an den Körper gegeneinander angelegt, greifen stark übereinander; Zehen am Apex schwach erweitert, unterseits mit einer Reihe runder Platten. Schwanz lang, nicht verdickt. ♂ mit einer Gruppe von 8 Tuberkeln an jeder Seite der Schwanzwurzel und mit einer Präanalpore.

Totallänge 72 mm; Schwanz 32 mm; Kopf 12 mm lang, 8 mm breit.

Steht dem *D. vittatus* Gray nahe, unterscheidet sich aber durch den dünnen Schwanz und den Besitz einer Präanalpore. Die Zeichnung ist ähnlich wie bei dieser Art.

Liolaemus micropholis n. sp.

Aus der Gruppe des *L. lemniscatus* Gravh. — Schuppen der Oberseite des Kopfes polygonal, glatt, ungefähr gleichgroß, so daß weder Frontale noch Interparietale oder Parietalia zu unterscheiden sind. Vorderrand der Ohröffnung mit 4—5 ziemlich großen, dreieckigen Schuppen. Nasenloch oberhalb der Schnauzenkante; Schnauze ziemlich flach. Keine quer erweiterten Supraocularia. Eine Reihe von Schuppen zwischen Infraorbitale und Supralabialen. Temporalschuppen gekielt. Halsseiten gefaltet, mit rhombischen, gekielten Schuppen, die merklich kleiner sind als die auf Nacken und Kehle. Rückenschuppen stark gekielt, rhombisch, in eine deutliche Spitze auslaufend; die Kiele kontinuierliche Linien bildend, die nach hinten konvergieren. Die Rückenschuppen sind größer als die an den Rumpfseiten und auch noch größer als die lateralen Bauchschuppen (6 dorsale entsprechen 9 ventralen). 64—70 Schuppen um die Körpermitte. Hinterbein reicht zwischen Schulter und Ohröffnung. Präanalporen? (kein ♂ vorliegend). Färbung fast gleichmäßig hellbraun.

Kopfrumpflänge des größten der 3 vorliegenden Exemplare 67 mm (Schwanz bei allen regeneriert); Kopf 18 mm lang, 11,5 mm breit; Vorderbein 30, Hinterbein 48 mm.

Fundort: Chili.

Obwohl die Exemplare gar nicht gut erhalten sind, so unterliegt es für mich keinem Zweifel, daß sie keiner der bekannten Arten angehören. Durch die große Zahl von Schuppenreihen ist die Art von den meisten bisher beschriebenen Arten leicht zu unterscheiden.

Centropyx altamazonicus Cope.

„Equateur" (No. 1477).

Ventralen in 16 Längs- und 34 Querreihen; 22 Femoralporen. Totallänge 124 mm; Schwanz 79 mm.

Übereinstimmend mit *Monoplocus dorsalis* Gthr. durch Fehlen einer Zungenscheide; verschieden durch 2 Kehlfalten, glatte Gularschuppen, Besitz von Femoralporen.

Centropyx intermedius Gray.

(No. 360.) 1 ♀ mit 26 Reihen von Dorsalschuppen, 14 von Ventralen und mit 12—13 Femoralporen.

Mabuia dolloi n. sp.

Verwandt *M. maculilabris* Gray. Nasenloch dicht hinter der Sutur zwischen Rostrale und 1. Supralabiale. Vorderes Frenale in Kontakt mit dem 1. Supralabiale. Supranasalia bilden eine kurze Sutur, ebenso Frontonasale und Frontale. Frontale kürzer als Interparietale und Frontoparietalia zusammen, in Kontakt mit dem 2. Supraoculare (dieses sehr groß); 5 Supraciliaria; Parietalia bilden eine sehr kurze Sutur; 1 Paar Nuchalia. Suboculare zwischen dem 4. und 5. Supralabiale, doppelt so lang wie eins von beiden. Ohröffnung schief, oval, vorn mit 3 spitzen Läppchen, die fast bis zum Hinterrand reichen. Schuppen in 30 Reihen, Rücken- und Seitenschuppen stark 5kielig. Hinterbeine erreichen, an den Körper angelegt, den Ellbogen. Subdigitallamellen glatt. Kopf und Rumpf stark abgeplattet.

Färbung hellbraun; ein dunkles Seitenband, 2 Schuppenreihen breit; darunter eine weiße Längslinie, eine Schuppenreihe breit; darunter eine dunkle Längslinie, eine halbe Schuppenreihe breit; Unterseite weiß.

Totallänge 122 mm; Kopfrumpflänge 60 mm (Schwanz regeneriert); Kopf 11 mm lang, 7 breit; Vorderbein 15, Hinterbein 24 mm.

No. 1280. „Afrique australe" (Baron de Selys-Fauson 1880).

Mabuia polylepis n. sp.

Trotz schlechter Erhaltung sind die beiden vorliegenden Exemplare doch sehr leicht als einer noch unbeschriebenen Art angehörig zu erkennen, da die hohe Zahl von Schuppenreihen (44—46) zwar auf *Mabuia quinquetaeniata* hinleitet, die Färbung (ähnlich wie *M. striata*) und das Fehlen von Auricularläppchen doch eine Vereinigung mit erstgenannter Art verbietet. Das größere Exemplar ist 141 mm lang (Kopfrumpflänge 56 mm). — Afrika (keine Fundortsangabe).

Lygosoma fasciolatum Gthr.

Queensland (No. 1342).

Sq. 32; Entfernung von Schnauzenspitze und Vorderbein $1^3/_4$mal in der von Vorder- und Hinterbein enthalten. Frontale in Kontakt mit 2 Supraocularen; 8—7 Supraciliaria. Kein Nuchale links, eins rechts. 6. und 7. Supralabiale unter dem Auge. Die gegeneinander an den Körper angelegten Beine derselben Seite erreichen einander nahezu. Totallänge 225, Schwanz 120.

„Nouvelle Zéelande“ (?) (No. 1342 β).

Sq. 34; die beiden wie oben gemessenen Entfernungen verhalten sich wie $1:1^1/_2$. Frontale in Kontakt mit 3 Supraocularen; 1 Nuchale rechts. Beine greifen übereinander.

Lygosoma nigrofasciolatum Ptrs.

„Ile des Pins, Nouvelle Calédonie“ (No. 821).

Sq. 38. Entfernungen wie oben gemessen wie $1:1^1/_2$.

2 Auricularschüppchen, Rückenschuppen schwach gestreift. Hinterbein erreicht den Ellbogen. Dunkles Schläfenband undeutlich.

Lygosoma variabile Bavay.

Entfernung von Schnauzenspitze und Vorderbeinansatz $1^1/_2$mal in der vom Vorder- zum Hinterbeinansatz enthalten. Präfrontalia bilden eine sehr deutliche, Parietalia eine sehr kurze Sutur. Das 6. Supralabiale ist das größte, das 1. das nächstgrößte. 3—4 sehr kleine Auricularschüppchen. Schuppen in 36 Längsreihen; das Hinterbein erreicht die Schulter mit der Spitze der 4. Zehe; 38 Subdigitallamellen. Schuppen auf der Unterseite der Schwanzbasis glatt.

Oberseite hell olivenbraun. Der obere helle Streifen von der Schnauzenspitze über die Schnauzenkante und den Augenbrauenrand; undeutlich, dunkel gerändert, schon hinter der Ohröffnung kaum mehr erkennbar. Seiten braun gefleckt, Beine braun und weiß gefleckt. Unterseite grünlich, die des Schwanzes hell graubraun.

Totallänge 272 mm; Kopfrumpflänge 90 mm; Schwanz 182 mm; Kopf 22 mm lang, 13 breit; Vorderbein 30 mm; Hinterbein 48 mm.

„Nouvelle Calédonie“ (No. 1291).

Lygosoma euryotis n. sp.

Verwandt *L.* (*Liolepisma*) *variabile* Bavay. Entfernung zwischen Schnauzenspitze und Vorderbeinansatz $1\frac{1}{4}$mal in der Entfernung vom Vorder- zum Hinterbeinansatz enthalten. Rostrale sehr breit, doppelt so breit wie hoch. Frontonasale bildet eine breite Sutur mit dem Rostrale, eine schmälere mit dem Frontale. Kopfschilder glatt; Parietalia bilden eine lange Sutur hinter dem Interparietale. Keine Nuchalia; 4 Supraocularia, 6 Supraciliaria; Frontoparietale unpaar, Interparietale distinkt; 5. und 6. Supralabiale unter dem Auge. Ohröffnung groß, so groß wie die Augenöffnung, ohne Läppchen. 34 Schuppen um die Rumpfmitte, die dorsalen am größten, 3—5kielig, die lateralen am kleinsten. Hinterbein erreicht mit der Spitze der 4. Zehe den Ellbogen. Zehen dünn.

Hell rötlich-braun, mit sehr undeutlichen, hellern Längsflecken in Längsreihen; Seiten in der vordern Körperhälfte mit dunklern Punkten. Oberlippenschilder dunkel gerändert. Unterseite gelblich, Kehle und Brust spärlich dunkel gefleckt, Brust mit dunkler (rötlichbrauner) medianer Längslinie.

Kopfrumpflänge 34 mm; Kopf 8 mm lang, $4\frac{1}{2}$ mm breit; Vorderbein 11 mm, Hinterbein 16 mm lang.

„Ile des Pins, Nouvelle Calédonie" (No. 822).

Python bivittatus Schleg.

Schlegel, Essai Physiognomie Serpens, Vol. 3, tab. 15, fig. 1—2 (1837).
Jan, Iconogr. gén. Ophid., Lief. 8, tab. 2 (1864) (*molurus*).
Werner, in: Zool. Garten, Jg. 40 (1899), p. 24 (*molurus* var. *intermedia* et *sondaica*).

Ich habe schon in der oben zitierten Zeitschrift auf das Vorkommen distinkter Formen von *Python molurus*, die ich damals als Varietäten unterschied, hingewiesen. Weitere Untersuchungen haben ergeben, daß die von mir als *sondaica* beschriebene Varietät nichts anderes ist als ein jüngeres Stadium der als *intermedia* unterschiedenen Form, da die Jungen bedeutend schlanker sind als erwachsene Tiere und auch schlanker als gleichaltrige der *var. ocellata*. Wir haben uns demnach nur mit 2 Formen zu beschäftigen, die, geographisch getrennt, morphologisch meines Wissens durch keine Übergänge verbunden sind und auch in bezug auf die Größe, die sie erreichen, sowie in ethologischer Hinsicht merklich voneinander abweichen.

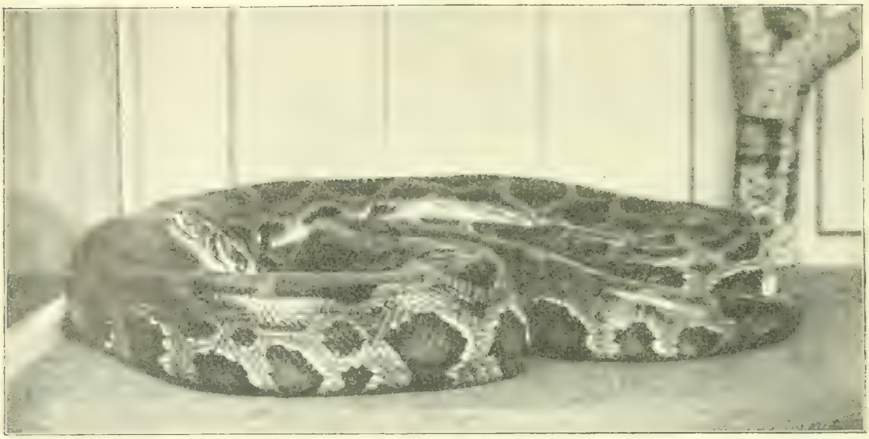


Fig. A.
Python bivittatus Schleg. (Java)
A. Cerny phot.

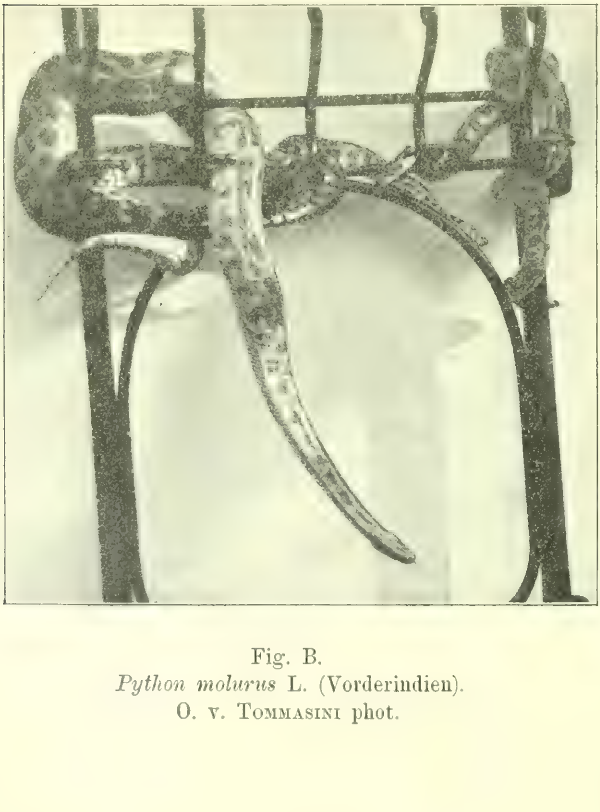


Fig. B.
Python molurus L. (Vorderindien).
O. v. Tommasini phot.

Die damals gegebene kurze Diagnose kann ich nun nach weiterm untersuchtem Material in folgender Weise vervollständigen und verbessern:

Python molurus L.

„*Peddapoda*“, Russell, Vol. 1, tab. 22—24.
Python tigris Daudin, Hist. Nat. Rept., Vol. 5, tab. 64.
Python molurus, in: Brehm's Tierleben, 3. Aufl., 1892, p. 237 (Fig.).
Python molurus, Channer, in: Journ. Bombay Soc., Vol. 9, p. 491, tab.
Python molurus var. ocellata, Werner, in: Zool. Garten, Jg. 40, p. 24 (1899) und in: Blätt. Aquar.-Terr.-Kunde, Vol. 18 (1907), p. 53 u. 63 (Figg.).

Ein Supralabiale in Berührung mit dem Auge. Färbung hell: die großen Flecken an den Körperseiten meist mit hellem Mittelflecken; der dreieckige Flecken auf dem Kopfe nur in der Hinterhälfte deutlich, etwa Y- oder gabelförmig. Körper gedrungen. Länge nicht viel über 4 m. (Channer gibt 12′ 10″ als Länge des von ihm erlegten Exemplars an; größere habe ich unter Hunderten, die ich sah, niemals gefunden; die meisten lebend importierten messen zwischen 1¾ und 2½, selten bis 3 m.) Vorderindien (auch Osten: Garyam, Viragapatam, Madras), sowie wahrscheinlich Ceylon.

Python bivittatus Schleg.

(Literatur s. oben.)

Auge von den Supralabialen durch Subocularia vollständig getrennt. Färbung dunkel; die Seitenflecken viel größer als bei voriger Art, scharf dunkel begrenzt, stets ohne hellen Mittelflecken; der dreieckige Flecken auf dem Kopfe ist stets bis zur Schnauzenspitze deutlich und dunkel, ganz wie bei *P. sebae* Gmel., dem diese Form sehr nahe steht und mit dem sie auch z. B. von Schlegel zusammengeworfen wurde. Körper in der Jugend schlanker als im Alter und auch als die vorige Art. Wird bis 10 m lang. Hinterindien (Coll. Fea), Java, (Sumatra?), wohl auch Malakka und Süd-China.

Wie man sieht, betrachte ich beide Formen als specifisch verschieden, eine Ansicht, die ich glaube wohl vertreten zu können, da mir unter den zahlreichen Exemplaren, die ich (meist lebend) gesehen habe, niemals ein solches gesehen habe, welches in bezug auf seine Zugehörigkeit zweifelhaft gewesen wäre. Auch ethologisch sind sie (im Terrarium) verschieden, da *P. molurus* sehr bald ans

Futter geht und Verweigerung der Nahrungsannahme von mir niemals beobachtet wurde; dagegen kommt es bei *P. bivittatus* häufig vor, daß sie sehr lange zögern, bis sie Nahrung annehmen und nicht selten sich sogar zu Tode hungern.

Wie kommt es nun aber, daß die Verschiedenheit beider Arten bisher noch nicht erkannt wurde?

Ich glaube, die Ursache liegt darin, daß den meisten Forschern zu wenig Material vorlag und daß dieses, meist aus Menagerien und zoologischen Gärten stammend und fast ausnahmslos einer Fundortsangabe entbehrend, nicht geographisch gesichtet war, sondern die Verschiedenheiten wohl auf individuelle Variation zurückgeführt wurden. So besitzt (oder besaß wenigstens bis zur Ausgabe des Katalogs, Vol. 1) das British Museum kein Exemplar aus Hinterindien oder Java; dagegen hat das Brüsseler Museum nur 2, sehr schöne *bivittatus*, ebenso sind auch — wenigstens in der Schausammlung im Wiener Hofmuseum — vorwiegend *bivittatus*, nur 1 junger *molurus* ausgestellt. Dagegen ist in der Sammlung der zoologischen Institute der Wiener Universität in erwachsenen Exemplaren nur *molurus* vertreten. Es unterliegt keinem Zweifel, daß man, ohne zu vergleichen, die Verschiedenheit der beiden Arten nicht leicht erkennen kann. Lebend wird *P. molurus* ganz unvergleichlich zahlreicher importiert (Ausfuhrhafen Kurrachee) als *bivittatus*, und er muß auch viel häufiger sein als dieser, welcher überall, wo er vorkommt, das Verbreitungsgebiet des *P. reticulatus* bewohnt, einer häufigen Art, die ihm in Beweglichkeit, Kletter- und Schwimmfertigkeit weit überlegen ist und ihm gar oft scharfe Konkurrenz machen dürfte.

CARL HAGENBECK unterscheidet seit langem „helle“ oder „gelbe“ Pythons (*P. molurus*) von „dunklen“ (*P. bivittatus*), und ich wurde durch den Vergleich der beiden von ihm im Wiener „Vivarium“ (1897) stets streng in getrennten Käfigen gehaltenen, in zahlreichen Exemplaren vertretenen Arten zuerst überhaupt auf ihre Verschiedenheit aufmerksam.

Python spilotes var. macrospila n. var.

Diese Varietät unterscheidet sich von den bisher bekannten Formen durch die geringere Anzahl von Schuppenreihen (nur 41), durch 3 Paare von Schildern auf der Schnauze hinter dem Rostrale sowie durch die Zeichnung der Oberseite, welche aus 3 Reihen großer dunkler Flecken besteht, von welchen die mittlere mit den

Python molurus	Sammlung der Wiener Universität			Kollektion Werner[1])			
	♂ No. 363	♂ No. 365	♀ No. 364	♂	♂	♂	♀
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Totallänge in mm	2405	1890	1920	2210	2090	2050	1855
Schwanzlänge	308	250	225	245	235	230	180
Verhältnis beider	7,8 : 1	7,6 : 1	8,5 : 1	9 : 1	8,9 : 1	8,9 : 1	10,3 : 1
Kopflänge	78	64	66	72	77	75	70
Kopfbreite	41	36	35	40	45	42	45
Umfang	220	175	170	192	230	225	210
Verhältnis von Länge zum Umfang	10,9 : 1	10,8 : 1	11,3 : 1	11,5 : 1	9,1 : 1	9,1 : 1	8,8 : 1
Schuppenreihen	69	69	65	69	71	71	73
Bauchschilder	256	243	250	244	251	252	250
Schwanzschilder	63/63+1	65/65+1	64/64+1	52/52+7	60/60+1 (9., 21.—24., 31.—32. ungeteilt)	61/61+1	63/63+1
Supralabialia	12 (6) – 13 (7)	12—13 (7)	11 (6) – 12 (7)	13 (7)	14 (7)	13—12 (7)	14—15 (7)
Frenalia	3+2+4, 2+9+5	2+13+3, 1+11+3	1+6+4, 2+5+4	2+4+4, 2+2+4	3+5+6, 3+5+5	?	3+9+4, 3+6+4
Ocularia	Pr. 3—3, Po. 4—3	Pr. 3, Po. 4	Pr. 3—2, Po. 4	Pr. 3, Po. 3—4	Pr. 3, Po. 3—4	Pr. 4—5, Po. 5	Pr. 4—3, Po. 5—4
Hintere Präfontalia	voneinander getrennt	mit den vordern verschmolzen	voneinander getrennt	voneinander getrennt	jedes in 2 Stücke gespalten (die innern getrennt)	voneinander getrennt, jedes quergeteilt	jedes in 3 Stücke gespalten
Parietalia	1 Paar, getrennt. Andeutung eines 2., größern Paares, rechts in 4 Stücke gespalten	3 Paare, sehr schmal, in der Mittellinie getrennt	1 Paar, getrennt, die hintern undeutlich, eine Längsfurche trennt die 4—3 medianen Schildchenpaare	6 Paare, in der Mitte bis auf das letzte getrennt.	6 Paare, nur das 5. und 6. in Kontakt	nur 1 Paar unterscheidbar, in der Mitte getrennt	nur 1 Paar, unterscheidbar in der Mitte getrennt
Dorsalflecken	48	36	35	40	39	32	36

---

1) Anm. bei der Korr. Mein Material von *P. molurus* und *bivittatus* ist leider am 6. August d. Js. durch einen Brand völlig vernichtet worden.

Python bivittatns	Musée Royal d'Histoire naturelle de Belgique (Brüssel)		Kollektion Werner
	♂ (No. 565δ)	♂ (No. 565δ)	♂
Totallänge in mm	2700	2540	2400
Schwanzlänge	300	320	325
Verhältnis beider	9 : 1	8 : 1	7,4 : 1
Kopflänge	95	80	72
Umfang	290	200	185
Verhältnis von Länge zu Umfang	9,3 : 1	12,7 : 1	7,4 : 1
Schuppenreihen	71	69	71
Bauchschilder	264	259	257
Schwanzschilder	70/70+1	71/71+1	71/71+1
Supralabialia	12—12	13—13	12—13
Frenalia	2+3+3, 2+3+3	2+10+2, 2+4+2	2+2+3, 2+1+3
Ocularia	Prae 2, Sub 1 Post 3	Prae 2, Sub 2, Post 3	Prae 2, Sub 2–1, Post 3
Hintere Präfrontalia	getrennt	—	breit in Kontakt
Parietalia	5 Paare, die ersten 4 getrennt	5 Paare, alle getrennt	5 (8) Paare, mit Ausnahme des 5. in der Mitte getrennt
Dorsalflecken	44	44	40
			Frontale nur vorn halbiert

seitlichen alterniert; die helle Grundfärbung bleibt nur als Gitterwerk übrig. Supralabialia 12—13 (1.—3. oder 1.—2. mit 1 Grube), Sublabialia 17—19 (9. oder 10.—14. mit Grube); Frontale und Supraocularia nicht unterscheidbar; 11—12 Schildchen um das Auge; Ventralia 260; Subcaudalia 72 Paare. Totallänge 1750 mm; Schwanz 250 mm. Das Exemplar, ein ♂, entbehrt leider einer Fundortsangabe.

Tropidonotus natrix L.

Unter den in der Sammlung befindlichen Exemplaren fallen einige durch starke Anomalien in der Pholidose auf, nämlich:

No. 215: Beiderseits 6 Supralabialia (links 5. u. 6., rechts 6. u. 7. verschmolzen).

No. 215δ (Soissons): Beiderseits 8 Supralabialia (links 4. u. 5., rechts 3., 4., 5. am Auge).

No. 687 (Coimbra): Links 2 Frenalia übereinander.

No. 687δ: Beiderseits 6 Supralabialia (rechts das 6. von der Begrenzung der Oberlippe ausgeschlossen, dreieckig zwischen das 5. u. 7. eingekeilt).

No. 215γ: Kopf nach vorn von dem gelben Halsband bis zum Hinterrande des Frontale und der Supraocularia schwarz (schwarzer

Nackenfleck einheitlich; gelbes Halsband durch eine Medianlinie halbiert).

Zamenis rhodorhachis Jan *var. tessellata n. var.*

(No. 245.) „Asie Mineure". (Wenn Habitat richtig, so wäre die Art neu für Kleinasien.)

Kopf (Supraocularia, Frontale, Parietalia) mit arabeskenartigen dunklen symmetrischen Zeichnungen. Schuppen in der Vorderhälfte des Körpers an der Basis schwarz, dann immer heller bis lichtgrau, weiter hinten ganz einfarbig. Vorderkörper mit 3 Reihen dunkler Querflecken, die nach hinten allmählich verschwinden, so daß der Hinterkörper einfarbig hellgrau ist. Temporalgegend mit 2 dunklen Vertikalflecken hintereinander. Ventralia jederseits mit 1 dunklen Flecken. Schnauze oben und seitlich sowie Supralabialia einfarbig hellgelb.

Totallänge 812 mm; Schwanz (mit 140 Schilderpaaren) 230 mm.

Spilotes microlepis Werner.

♂. Sq. 18, V. 213, A. 1, Sc. 128/128+1.

Frenale vorhanden, trennt das hintere Nasale vom Präoculare. 8 Supralabialia, das 6. dreieckig, zwischen das 5. und 7. eingekeilt; Temporalia 1+1, beide klein; 7. Supralabiale in Kontakt mit dem Parietale.

Keine Fundortsangabe; die Art ist mir aber bisher nur aus Guatemala bekannt.

Urotheca euryzona Cope.

1 erwachsenes und 3 junge Exemplare („Equateur").

Das erstere hat 124 Ventralia, 24 helle Rumpfquerbinden; Kopfrumpflänge 430 mm. Der lange Schwanz ist, wie dies bei *Urotheca* und *Erythrolamprus* so häufig der Fall ist, abgerissen.

Die Jungen haben

	Ventralia	Subcaudalia	helle Querbinden
1.	125	103/103+1	25+14
2.	126	97/97+1	21+15
3.	127	99/99+1	22+10

Je ein heller Fleck unter jedem Nasale, auf der Internasalsutur, vorn auf jedem Supraoculare, vor der hintern Spitze des Frontale, in der Mitte der Parietalsutur; ein helles Querband vom Parietale vertikal über die Schläfe zur Oberlippe. — Die Übereinstimmung der 4 Exemplare in Färbung und Beschuppung ist sehr auffällig; möglicherweise liegt hier eine an einer und derselben Stelle gefangene Mutter mit Jungen vor.

Calamaria linnaei BOIE *var. multilineata n. var.*

V. 150—156; Sc. 10—11 Paare. (Sumatra, leg. SUYCKERBUYK, 1876 und P. VERMERSCH, 1879.)

Alle Rückenschuppen mit dunkler Mittellängslinie, so daß die Oberseite regelmäßig längsgestreift erscheint. Kopf oben mit kleinen dunklen Flecken; ein dunkles Längsband am Oberrande des 4. Supralabiale; Unterseite mit dunklen Querbinden, die vom Seitenrande der einzelnen Ventralia bis in die Mitte derselben reichen und regelmäßig alternieren.

Totallänge 337 mm, Schwanz 12 mm (Type No. 1157).

Ein weiteres Exemplar von Pondok Gedek (Sumatra) besitzt links ein sehr kleines, rechts kein Präoculare.

V. 154, Sc. 10 Paare.

Platurus colubrinus SCHN.

Von den 12 in der Sammlung befindlichen Exemplaren besitzen drei 23, neun 21 Schuppenreihen. Die Anzahl der dunklen Ringe ist nachstehend angegeben:

1.	Sq. 23	R. 29 + 4	Z. 1/2 [1]	Mansinan, Nouvelle Guinée
2.	23	45 + 4	1/2	
3.	23	35 + 4	1/2	
4.	21	27 + 4	1	Baie de Manille
5.	21	28 + 2	1	
6.	21	28 + 3	1	
7.	21	28 + 3	1	
8.	21	32 + 3	1	
9.	21	27 + 2	1	
10.	21	27 + 3	1	
11.	21	28 + 3	1	
12.	21	30 + 4	1	

---

1) R = Zahl der dunklen Ringe; die 1. Zahl gilt für die Ringe am Rumpf, die 2. für die auf dem Schwanz. Z ist die Breite der hellen Zwischenräume im Verhältnis zu den dunklen Ringen, also 1/2 : helle Zw. (ungefähr) halb so breit wie dunkle R.

Im Magen von No. 2, 4, 8 und 10 wurden kleine Muränen gefunden.

Bei *Platurus laticaudatus* L. war die Zahl der Ringe 28 + 3, 29 + 3, 40 + 5 (Z. 1).

Leptognathus maxillaris n. sp.

Sq. 15, V. 180, Sc. 84/84 + 1.

Schuppen der Vertebralreihe stark verbreitet, fast doppelt so breit wie lang. Rostrale fünfeckig, so hoch wie breit; Präoculare deutlich, klein, das Frontale nicht erreichend. Frenale groß, $1^1/_2$mal so lang wie hoch, unter dem Präoculare an das Auge anstoßend. Frontale fünfeckig, $1^1/_2$mal so lang wie breit, so lang wie sein Abstand von der Schnauzenspitze, viel kürzer als die Parietalia; 2 Postocularia; Temporalia 2 + 2, 2 + 3; Supralabialia 6, das 3. und 4. am Auge; 2 Paar Kinnschilder; 2 Paar Supralabialia in Kontakt hinter dem Symphysiale; 2 Paar Gularschuppen. Internasalia breiter als lang, $^2/_3$ so lang wie die Präfrontalia.

40 kaffeebraune Querbinden (breiter als die gelblichen Zwischenräume) auf dem Rumpfe, 21 auf dem Schwanze. Kopfoberseite bis hinter die Parietalia braun, mit nicht ganz symmetrischen hellen Zeichnungen. Hinterhälfte des 3., Vorderhälfte des 4., ebenso das 6. Supralabiale braun; Schläfen braun; Unterseite mit größern braunen Flecken.

1 Exemplar (No. 120) aus Tabasco, Mexico, von 335 mm Total- und 70 mm Schwanzlänge.

Schnauze mit einer ankerförmigen, dunklen Zeichnung auf hellgrauem Grunde; der Bogen reicht vom Vorderrande des einen Auges über die Mitte der Präfrontalia zum Vorderrande des andern Auges und besitzt einen medianen dreieckigen Fortsatz, der auf den Internasalen liegt. Schaft des Ankers auf dem Frontale.

Diese Art fand ich mit dem obigen Artnamen und dem beigesetzten Namen Jan's als Autor in der Sammlung. Meines Wissens ist sie niemals von Jan beschrieben worden, und ich gebe daher die Beschreibung, wobei ich den Namen beibehalte.

Notizen über andere *Leptognathus*-Arten des Museums:

Leptognathus dimidiata Gthr. V. 189; Sc. 122/122 + 1.

Leptognathus ellipsifera Blngr. V. 158—160; Sc. 61/61—62/62 + 1.

Leptognathus mikani Schleg. V. 175—181; Sc. 72/72—82/82 + 1.

Wie unter dem Material des Hamburger Museums, waren auch unter den obengenannten Exemplaren einige, bei denen nur

2 Supralabialia hinter denjenigen, die das Auge berühren, vorhanden sind, was eines der beiden Hauptmerkmale von *L. ventrimaculata* BLNGR. ist. Da sich sonst kein wesentlicher Unterschied erkennen läßt, möchte ich letztere Art mit *L. mikani* vereinigen.

Synopsis der *Leptognathus*-Arten mit 15 Schuppenreihen.

1. Vorderste 2 oder 3 Paare von Sublabialen hinter dem Symphysiale in Kontakt; Ventralia 162—192; Subcaudalia 71—91
   2. Schuppen der Vertebralreihe schwach verbreitert; 1—2 Präocularia; 4. und 5. der 9—10 Supralabialia berühren das Auge 1. *L. brevifacies* COPE (Yucatan)
   2′. Schuppen der Vertebralreihe mäßig verbreitert; kein Präoculare; 3.—5. oder 3.—6. der 9—10 Supralabialia berühren das Auge 2. *L. variegata* D. et B.[1] (Guyana)
   2″. Schuppen der Vertebralreihe stark verbreitert
      3. Präoculare und Präfrontale verschmolzen; Supralabialia 8—9, das 4. und 5. oder 5. und 6. am Auge; 2 Paar Kinnschilder 3. *L. pratti* BLNGR. (Columbien)
      3′. Präoculare deutlich
         4. Supralabialia 9, das 5. und 6. am Auge; 3 Paar Kinnschilder 4. *L. triseriata* COPE (Columbien)
         4′. Supralabialia 6, das 3. und 4. am Auge; 2 Paar Kinnschilder 5. *L. maxillaris* WERN. (Mexiko)

1′. Vorderstes Paar von Sublabialen hinter dem Symphysiale in Kontakt
   2. Schuppen der Vertebralreihe sehr stark verbreitert, die hintersten fast doppelt so breit wie lang; Ventralia 148 bis 188, Subcaudalia 60—102

---

[1] MOCQUARD (in: Miss. sc. Mexique, Vol. 3, Livr. 16, p. 898) hat zwar recht, daß er *L. albifrons* SAUV. zu *Dipsas* stellt, aber Unrecht, wenn er meint, daß BOULENGER's *L. albifrons* eine andere Art darstellt. Das im Brit. Museum befindliche Exemplar sowie zahlreiche andere, die ich gesehen, stimmen sehr gut mit MOCQUARD's Abbildung tab. 73, fig. 4 überein, aber auch mit BOULENGER's Beschreibung.

3. Oberlippenschilder 7 — 6. *L. leucomelas* Blngr. (Columbien)

3'. Oberlippenschilder 8

4. Kein Präoculare; 184 Ventralia — 7. *L. andiana* Blngr. (Ecuador)

4'. Präoculare vorhanden

5. Ventralia 148—160; Subcaudalia 60—76 — 8. *L. ellipsifera* Blngr. (Ecuador)

5'. Ventralia 177—188; Subcaudalia 90—102

6. 3 Paar Kinnschilder; 3 Oberlippenschilder berühren das Auge (3.—5. oder 4.—6.) — 9. *L. schunkii* Blngr. (Peru)

6'. 4 Paar Kinnschilder; 2 Oberlippenschilder berühren das Auge (4. und 5.) — 10. *L. elegans* Blngr. (Mexiko)

2'. Schuppen der Vertebralreihe mäßig verbreitert

3. Ventralia 156—180; Subcaudalia 45—90

4. 5 Oberlippenschilder hinter denjenigen, die das Auge berühren; Subcaudalia 61 — 11. *L. inaequifasciata* D. et B. (Brasilien ?)

4'. 2—3 Oberlippenschilder hinter denjenigen, die das Auge berührn

5. 3 Oberlippenschilder hinter den an das Auge anstoßenden; im ganzen 8 (Supralabialia 53—90)

6. Körper schwach seitlich komprimiert; Unterseite gefleckt — 12. *L. mikani* Schleg. (Brasilien, Ecuador, Columbien)

6'. Körper stark seitlich komprimiert; Unterseite großenteils einfarbig dunkel — 13. *L. peruana* Bttgr. (Peru)

5'. 2 Oberlippenschilder hinter den an das Auge anstoßenden

6. Oberlippenschilder 5—6; Subcaudalia 45—52 — 14. *L. ventrimaculata* Blngr. (S.-Brasilien, Paraguay)

6'. Oberlippenschilder 9; Subcaudalia 90 15. *L. boettgeri* WERN. (Peru)

3'. Ventralia 164—197; Subcaudalia 95—114

4. Präocularia 2, das Loreale vom Auge trennend 16. *L. alternans* FISCH (Brasilien)

4'. Kein Präoculare, aber ein kleines Suboculare unter dem an das Auge anstoßenden Loreale; 2 Paar Kinnschilder 17. *L. viguieri* BOCOURT (Isthmus von Darien)

4''. Präoculare vorhanden, über dem an das Auge anstoßenden Loreale

5. 3 Paar Kinnschilder

6. Nasale ungeteilt 18. *L. brevis* D. et B. (Mexiko)

6'. Nasale geteilt 19. *L. praeornata* WERN.[1] (Venezuela)

5'. 2 Paar Kinnschilder 20. *L. latifrontalis* BLNGR. (Venezuela)

3''. Ventralia 197—215; Subcaudalia 100—135

4. Kein Präoculare

5. 2 Supralabialia berühren das Auge 21. *L. articulata* COPE (Costa Rica)

5'. 3 Supralabialia berühren das Auge 22. *L. gracilis* BLNGR. (Ecuador)

4'. Präoculare vorhanden

6. Subcaudalia 122 23. *L. incerta* JAN (Guyana, Brasilien)

6'. Subcaudalia 100 24. *L. boliviana* WERN.[1] (Bolivia)

2''. Schuppen der Vertebralreihe nicht verbreitert

3. Ventralia 195; Subcaudalia 129; 3 unpaare Kinnschilder, dahinter 1 Paar 25. *L. bicolor* GTHR (Nicaragua)

---

[1] In der Sammlung des Hamburger Museums; werden später ausführlicher beschrieben werden.

3'. Ventralia 149—159; Subcaudalia 41—51; keine unpaaren Kinnschilder

4. Supralabialia 7, das 3. und 4. das Auge berührend; 4 Paar Kinnschilder 26. *L. turgida* COPE (Paraguay, Matto Grosso)

Supralabialia 5, das 2. und 3. das Auge berührend; 3 Paar Kinnschilder 27. *L. intermedia* STDCHR. (Paraguay)

1''. Alle Sublabialia durch Kinnschilder getrennt, deren erstes oder erstes Paar an das Symphysiale anstößt

2. Kein unpaares vorderes Kinnschild; Vertebralschuppen mäßig erweitert

3. Erstes Paar von Kinnschildern viel kleiner als das folgende

4. Ein kleines Suboculare unter dem Loreale; 5. und 6. Supralabiale an das Auge anstoßend; kein Temporalia berührt das Auge 28. *L. annulata* GTHR. (Costa Rica)

4'. Kein Suboculare; 4. und 5. Supralabiale berührt das Auge; das obere der beiden vordern Temporalia stößt zwischen den beiden Postocularen an das Auge an 29. *L. temporalis* WERN.[1]) (Ecuador)

3'. Erstes Paar von Kinnschildern größer als das folgende

5. Oberlippenschilder 7, das 4.—6. das Auge berührend; kein Suboculare 30. *L. argus* COPE (Costa Rica)

5'. Oberlippenschilder 8, das 5. und 6. das Auge berührend; ein kleines Suboculare unter dem Frenale 31. *L. pictiventris* COPE (Costa Rica)

2'. 1 unpaares vorderes Kinnschild in Berührung mit dem Symphysiale. Vertebralschuppen nicht verbreitert

3. Ventralia 156; Subcaudalia 55; Nasale geteilt; 2 Präocularia; Frenale höher als lang 32. *L. sanniola* COPE (Yucatan)

3'. Ventralia 165—193; Subcaudalia 98—126; Nasale ungeteilt; kein Präoculare; Frenale länger als hoch

---

1) Siehe Anm. auf der vorhergehenden Seite.

4. Frenale $1^1/_2$mal so lang als hoch; 3 Paare von Kinnschildern hinter dem unpaaren; Ventralia 186 oder mehr · 33. *L. dimidiata* Gthr.
(Zentralamerika)

4'. Frenale 3mal so lang als hoch; 1—2 Paare von Kinnschildern hinter dem unpaaren; Ventralia 165
34. *L. longifrenis* Stezn.
(Panama)

Hinzu kommen noch als 35. und 36. die beiden Arten mit 13 Schuppenreihen *L. catesbyi* Sentz. und *L. pavonina* Schleg.

Verbreitung.

(Die für das Gebiet anscheinend charakteristischen Arten sind fett gedruckt.)

Mexiko: ***L. elegans, maxillaris, brevis,*** *dimidiata, mikani* (?)
(Yucatan): ***L. sanniola, brevifacies***
Guatemala: *L. dimidiata*
Honduras: ?
Costa Rica: *L. articulata,* ***annulata, argus, pictiventris***
Nicaragua: ***L. bicolor,*** *dimidiata*
Panama: ***L. viguieri,*** *articulata*
Columbien: ***L. pratti, triseriata, leucomelas,*** *mikani*
Ecuador: ***L. andiana, ellipsifera, gracilis, temporalis,*** *catesbyi, pavonina, mikani*
Peru: ***L. schunkii, peruana, boettgeri,*** *catesbyi*
Bolivien: ***L. boliviana,*** *catesbyi, pavonina*
Guyana: ***L. variegata,*** *incerta, catesbyi, pavonina*
Venezuela: ***L. latifrontalis, praeornata***
Brasilien: ***L. inaequifasciata,*** *mikani, ventrimaculata,* ***alternans,*** *incerta, trugida, catesbyi, pavonina*
Paraguay: *L. ventrimaculata, turgida,* ***intermedia***

Verzeichnis der seit Boulenger's Catalogue of Snakes, Vol. 3, 1896 beschriebenen *Leptognathus*-Arten.

L. pratti Boulenger (Medellin, Columbien), in: Ann. Mag. nat. Hist. (6), Vol. 20, 1897, p. 523.

L. triseriata Cope (Bogotá, Columbien), in: Bull. Philadelphia Mus., Vol. 1, p. 13, tab. 4, fig. 3, 1899.

L. ellipsifera Boulenger (Ibarra, West-Ecuador), in: Proc. zool. Soc. London, 1898, p. 117, tab. 12, fig. 2.

L. schunkii BOULENGER (Chanchamayo, Ost-Peru), in: Ann. Mag. nat. Hist. (8), Vol. 1, 1908, p. 115.

L. peruana BOETTGER (Sta. Ana, Prov. Cureo, Peru), in: Kat. Rept. Samml. Senckenberg. Mus., Vol. 1, 1893, p. 128.

L. boettgeri WERNER (Chanchamayo, Peru), in: Abh. Mus. Dresden, Vol. 9, No. 2, p. 11 (1901).

L. latifrontalis BOULENGER (Aricagua, Venezuela), in: Ann. Mag. nat. Hist. (7), Vol. 15, 1905, p. 561.

L. gracilis BOULENGER (Nordwest-Ecuador), ibid. (7), Vol. 9, 1902, p. 57.

L. intermedia STEINDACHNER (Paraguay), in: SB. Akad. Wiss. Wien, Vol. 112, p. 16.

L. longifrenis STEJNEGER (Panama), in: Proc. U. S. nat. Mus., Vol. 36, p. 457 (1909), (*Mesopeltis*).

Kleine Notizen.

(Neue Fundorte, Abweichungen in Pholidose und Färbung etc.)

Gecko vittatus Houtt. „Preanger" (Java). Vermersch 1879.

Varanus griseus Daud. (No. 368β). „Ouargla" (Algérie).

Varanus timoriensis Gray (No. 1143). „Batchian" } (Pierre Ver-
Varanus indicus Daud. (No. 1178). „Sumatra" } mersch 1879).

Diploglossus occiduus Shaw. 44 Schuppen um die Rumpfmitte.[1]

Ameiva surinamensis Laur. (No. 827) ♀. Supraocularia links ganz, rechts fast ganz von Schuppen umgeben und vom Frontale getrennt.

Acanthodactylus tristrami Gthr. (No. 1390) „Palestine". 1. Supraoculare vorhanden, durch Körnerschuppen unvollständig vom 2. getrennt.

Eremias namaquensis Smith. Von 12 Exemplaren waren bei 9 Interparietale und Occipitale getrennt (bei 1 davon weit), bei 3 mehr oder weniger in Kontakt. Von den Rückenstreifen war der mittlere entweder hinten einfach, vorn gegabelt (bei 8 Exemplaren) oder vollständig paarig (bei den übrigen 4).

Egernia dorsalis Ptrs. (No. 980). Peak Downs. Sq. 38 (375 mm lang, Kopfrumpflänge 235 mm). Färbung gelblich, Spuren von 2 braunen Längslinien auf dem Rücken.

Tiliqua gigas Schn. (No. 438β). Sumatra (Sq. 32).

(No. 438δ). Buitenzorg; P. Vermersch 1879; Sq. 28. Schwanz und Beine sowie Bauch braun; Kopfschilder dunkel gerändert.

---

1) Daß ich bei der Beschreibung meines *Macrogongylus brauni* die Zugehörigkeit zu den Anguiden nicht erkannte, ist z. T. auf das Fehlen der Zunge bei dem einzigen mir damals vorliegenden Exemplar zurückzuführen.

Mabuia rugifera Stol. Rückenschuppen mit nur 3 Längskielen (die Zahl derselben ist bei manchen *Mabuia*-Arten sehr inkonstant).

Lygosoma atrocostatum (No. 1339). „Nouvelle Guinée“. Sq. 34; Subdigitallamellen 41; keine Auricularschüppchen.

Lygosoma moco D. et B. (No. 815). „Australie“ (?). Rücken mit einem medianen Längsband, das am Hinterkopf beginnt und nach hinten sich verbreitert. Dunkles Lateralband, vom Augenhinterrand beginnend, oben und unten von dunklen Stricheln begrenzt.

Lygosoma punctulatum Ptrs. Links 2 Nuchalia hintereinander, rechts keins. Oberseits einfarbig gelblich, unten weiß.

Lygosoma sanctum D. et B. „Sumatra“ (Mr. Suyckerbuyk 1877).

Ablepharus boutoni Desj. *var. quinquetaeniata* Gthr. (No. 799 *β*). „Amboine“.

Ablepharus deserti Str. Präfrontalia manchmal in Kontakt, aber nicht so viel wie bei *A. bivittatus* Mén. (Färbung verschieden) (No. 1338).

Scincus officinalis Laur. (No. 1009 *β*). Sq. 30; Rostrale vom Frontonasale getrennt (Algérie).

Tropidonotus stumpffii Bttgr. Von 3 Exemplaren 1 mit 3 Postocularen; daher stößt nur das 4. Supralabiale ans Auge an, das 5. ist klein.

Contia collaris Mén. „Constantinople“.

Coluber spiloides (No. 1030). New Orleans. Rostrale fehlt; Nasalia stoßen ganz vorn an der Schnauze aneinander.

Coluber novae-hispaniae. V. 210, Sc. 121 121+1. Das 6. Supralabialia klein, zwischen 5. und 7. eingekeilt. Rückenmittelschuppen vergrößert, sechseckig. 3 Sublabialia in Kontakt mit den vordern Kinnschildern. Frenale höher als lang. Junges, schlecht erhaltenes Exemplar.

Dendrelaphis modestus Blngr. Ternate. Temporalia 1 + 2.

Dendrophis calligaster Gthr. Ternate. Sq. 15.

Liophis albiventris Jan. 1 Exemplar hat rechts das 7. Supralabiale mit dem Temporale verschmolzen.

Atractus badius var. von Surinam: Kopffärbung wie var. D. (Blngr.), sonst wie var. A.; var. von Ocaña: Kopf braun, sonst wie var. D. Blngr.; var. von São Paulo. Wie var. B. Querbinden am Rücken alternierend.

Denisonia pallidiceps Gthr. (No. 1373). Sydney. V. 174. Sc. 33 33+1. Oberseite rötlich-graubraun. Kopf nicht heller. Unterseite gelblich-weiß. Subcaudalia und hintere Ventralia in der Mitte braun. Kehle braun. Totallänge 435, Schwanz 55 mm (♀).

Mageninhalt verschiedener Schlangen.

Xenodon merremii: eine *Paludicola*.
Doliophis intestinalis: *Calamaria linnaei*.
Liophis albiventris: Reste eines wirtelschuppigen Teiiden.
Tropidonotus subminiatus: *Bufo melanostictus*.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Siphonaptera Latr. von Tripolis und Barka.

Nach der Sammlung von Dr. Bruno Klaptocz im Jahre 1906.

Bearbeitet von

Dr. Leopold Fulmek.

Mit 3 Abbildungen im Text.

Fam. *Pulicidae* Stephens.

Subfam. *Pulicinae* Bak.

Genus ***Pulex*** L.

P. irritans L. Bengasi, Zimmer.

P. tripolitanus n. sp.

Es liegt nur ein Männchen in 1 Exemplar vor. Die Art steht dem *P. pallidus* Taschbg. nahe; da ich aber einerseits die Type dieser Art nicht kenne, andrerseits die mir zugänglichen Beschreibungen von *pallidus* [Taschenberg, Die Flöhe, 1880, p. 65, tab. 1, fig. 9. — Baker, in: Canadian Entomologist, Vol. 27, p. 66, 1895. — Rothschild, in: Entomol. monthly Mag. (2), Vol. 14, p. 86, tab. 1. fig. 2. 5. 6 und tab. 2, fig. 11. 15. 1903 (*P. witherbyi*). — ROTHSCHILD, in: Novit. Zool., Vol. 10, p. 542, 1903. — TIRABOSCHI, in: Arch. Parasitol., Vol. 8, p. 249, 1904] in wesentlichen Punkten für mein Tier nicht zutreffen, sehe ich mich veranlaßt, vorliegendes Exemplar als neue Art zu beschreiben.

Bei der Anordnung der Borsten sind auch die Borstennarben berücksichtigt, da voraussichtlich bei der Untersuchung die Beborstung oft nicht vollkommen intakt zur Beobachtung kommen dürfte.

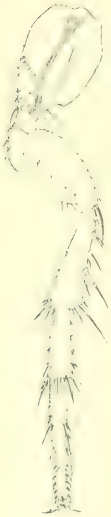


Fig. A.

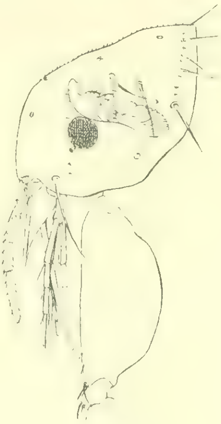


Fig. B.

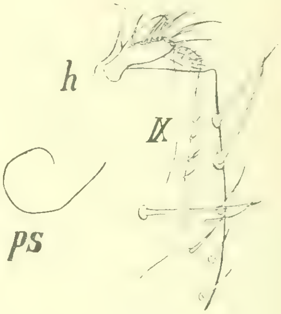


Fig. C.

Fig. A. Rechtes Hinterbein von der Innenseite. 35 : 1.
Fig. B. Kopf und Vorderhüfte (*c*). 60 : 1.
Fig. C. Hinterleibsende. *h* Haftapparat. *IX* Penisplatte. 100 : 1. *ps* bezeichnet den Verlauf der Penisspirale (schematisch und im Verhältnis zu den übrigen Figuren stark verkleinert).

Die Abdominalsegmente tragen auf jeder Seite nur 1 Querreihe von Borsten; an den Tergiten jederseits 7, am 7. und 8. Tergit nur 6 Borsten jederseits; zwischen diesen Borsten je 1 kürzeres, feines Börstchen. An den Sterniten jederseits 3 Borsten, am 8. Sternit 4 Borsten jederseits.

Vorderhüften außen beborstet. An der Innenseite der Hinterhüften sind 6 kurze starke Zähne in einer kurzen Schrägreihe angeordnet; an der rechten Hüfte steht der 6. (oberste) Zahn außerhalb, etwas oberhalb der Reihe; an der linken steht der 4. (von unten gezählt) außerhalb der Reihe unter dem Zahn 5; die Innenseite der Hinterschenkel mit einer Längsreihe von 6 Borsten; vor dieser Reihe stehen am distalen Ende des Schenkels an der Außenseite 2 etwas stärkere Borsten.

Das Verhältnis der Tarsalglieder am Hinterbein ist:

22 : 16 : 8 : 5 : 10.

Letztes Tarsalglied auf der Unterseite mit feinen, hellen Spießborsten und im Enddrittel mit 3 starken Dornen, von welchen der mittlere die Länge der 4 starken Seitenwandborsten (jederseits am Tarsenendglied) erreicht. Klauen gerieft.

Prothorax mit 7, Mesothorax mit 6, Metathorax mit 6 starken Borsten jederseits.

Mandibeln und Labialpalpen schlank, erreichen kaum das Ende der Vorderhüften. Labialpalpen 4gliedrig. Hinter dem Auge ist die Wange etwas blattartig über die Fühlergrube erweitert. Die Beborstung des Kopfes ist aus der Figur ersichtlich. Am stärksten sind die Borsten am Oberrande der Fühlergrube und die an der Unterecke des Kopfes über der Maxillenbasis stehende Borste entwickelt. Eine Reihe sehr feiner Börstchen zieht von der Wurzel der Fühlergrube zur Maxillarborste, eine zweite, ebensolche Reihe folgt dem Oberrande der Fühlergrube im Wurzeldrittel. Zwischen den Borsten am Hinterrande des Kopfes je eine kürzere, feine Borste. Außerdem stehen sehr feine, kurze Börstchen ziemlich zahlreich über den Kopf verstreut.

Antepygidialborsten jederseits 1 auf einem kleinen Höcker; daneben ober- und unterhalb je 1 kürzere Borste. Haftapparat (clasper der englischen und amerikanischen Autoren) des Männchens schlank, jederseits aus 2 lang-elliptischen, etwas gegeneinander gekrümmten Lappen auf gemeinsamer Basis bestehend; der Außenlappen am Oberrande mit 5 langen, starken Borsten besetzt, welche die Länge des Lappens übertreffen; an der Basis der 3 mittlern Borsten steht noch je 1 etwas schwächere und kürzere Borste; der Innenlappen nur am distalen Ende mit einigen feinen Borstenhaaren. Chitingerüst des Penis verhältnismäßig kurz, keine vielfach gewundene Spirale, sondern nur eine einzige volle Windung beschreibend.

Penisplatte schlank, spatelförmig, gegen das Ende zu verbreitert; am freien Ende mit einer Anzahl feiner Borsten; längs des Hinterrandes eine Reihe ebensolcher, nach hinten an Länge zunehmenden hellen Borsten. Am Caudalrande des Körpers fallen jederseits 2 starke Borsten auf.

Länge: 1.87 mm; Farbe: lichtbraun. Auf *Eliomys munbianus tunetae* THOMAS; aus den Steinbrüchen von Gharian westlich von Tripolis, Nord-Afrika, 13.—14./7. 1906.

Type im K. K. naturhist. Hofmuseum in Wien.

Genus ***Ctenocephalus*** KOLENATI.

Ct. canis (CURT.) BAK. Tripolis, Juli 1906.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Neue oder wenig bekannte südamerikanische Cupiennius- und Ctenus-Arten.

Von

Embrik Strand
(Berlin, Kgl. Zool. Museum).

Mit der Bearbeitung der südamerikanischen Clubioniden des Berliner Museums beschäftigt, gebe ich hiermit im Folgenden Beschreibungen sämtlicher vorhandenen neuen Arten der Gattung *Ctenus* Walck. und zweier *Cupiennius*-Arten, während die ebenfalls zu den cteniformen Spinnen, wenn auch nicht zu den Cteninae im Sinne Simon's gehörigen Arten der Gattung *Lycoctenus* F. Cbr. (*Ancylometes* Sim. (ob Bertk.?)) ungefähr gleichzeitig im Zoologischen Anzeiger behandelt werden. Über weitere neotropische Clubionidae hoffe ich in kurzem hier an dieser Stelle berichten zu können.

Berlin, März 1909.

Gen. *Cupiennius* Sim.

1. *Cupiennius subfoliatus n. sp.*

Ein ♂ von Ecuador (R. Haensch). — Mit *Ct. mordicus* O. Cbr. 1892, der sec. F. Cambridge gleich *Cupiennius sallei* (Keys.) sein soll, jedenfalls nahe verwandt, aber durch Folgendes abweichend: der Herzstreif ist lanzettförmig, etwa in der Mitte des Rückens in eine feine Spitze endend, dunklere Flecke an den Femoren sind nicht vorhanden, und diese sind heller als die folgenden Glieder. eine dunklere Mittellängsbinde auf dem Cephalothorax fehlt gänzlich, ebenso Seitenbinden auf dem Clypeus. Lippenteil mit dunklerer Seitenrandbinde. Fortsatz des Tibialgliedes erscheint ein wenig länger. Die Dimensionen nicht ganz gleich:

Totallänge 20 mm. Cephal. ohne Mand. 8.5 mm lang, 7 mm breit. Beine: I Fem. 10.5. Pat. + Tib. 14.5. Met. + Tars. 16.5 mm; II bzw. 10, 14,5, 16,5 mm; III bzw. 9,5, 10,5, 13,5 mm; IV bzw. 10,5, 12, 17 mm. Totallänge: I 41,5; II 41; III 33.5; IV 39,5 mm. Also: I. II, IV, III.

Mit *Cupiennius foliatus* F. Cbr. am nächsten verwandt, aber die Färbung abweichend: Cephalothorax und die proximalen Glieder der Beine orangegelb, Patellen und Tibien dunkelrot, Metatarsen noch dunkler, Tarsen etwa orangefarben; Cephalothorax ohne Andeutung dunklerer Längsbinde, Abdomen oben und an den Seiten dunkelgrau, längs der Mitte Andeutung einer hellern Längsbinde, in welcher vorn der schmal schwarz umrandete, in der Mitte heller als die Umgebung gefärbte. scharf zugespitzt lanzettförmige Herzstreif gelegen ist; weder dunkle Querstreifen noch helle Flecke erkennbar. Die schwarze Bauchbinde scheint breiter als bei *foliatus* zu sein, ist kurz hinter der Spalte plötzlich verengt, hat die größte Breite kurz vor der Mitte und ist an den Spinnwarzen so breit wie an der schmalsten Stelle vorn. — Ferner Dimensionen etwas abweichend (siehe oben).

Bestachelung. Alle Femoren oben, vorn und hinten je 1, 1, 1, nur IV hat hinten bloß 1; Patellen I—III vorn und hinten je 1, IV nur vorn 1 Stachel; Tibien I—II unten 2, 2, 2, 2, vorn und hinten je 1, 1, III—IV unten 2, 2, 2, vorn, hinten und oben je 1, 1; alle Metatarsen unten in der Basalhälfte 2. 2 lange. starke Stacheln, unten an der Spitze 1 ganz kleinen, vorn und hinten je 1. 1, 1 starke Stacheln sowie 1 kleinern jederseits an der Spitze. — Palpen. Fem. oben 1. 1. 3, Patellarglied anscheinend unbestachelt, Tibialglied in der Basalhälfte innen 2. oben 1 Stachel. Länge der Palpen: Fem. 4,2, Pat. 2. Tib. 3.5. Tars. 3 mm, zusammen also 12.7 mm. Mandibeln 4 mm lang, beide zusammen 3,5 mm breit.

Die Palpenorgane ähneln denen von *C. foliatus* sehr, aber der hakenförmige Fortsatz (in der Mitte und längs der Innenseite des Bulbus) erscheint am Ende breiter und quergeschnitten, die vordere innere Ecke nicht vorgezogen, der nach außen gerichtete Querfortsatz (der eigentliche „Haken“) länger.

Am untern Falzrande 4 Zähne, von denen No. 3 (von außen) unbedeutend kleiner ist, am obern Rande 3, von denen der mittlere der größte, der äußerste der kleinste ist.

2. *Cupiennius exterritorialis n. sp.*

♂ von „Südamerika?".

Erinnert sehr an *Cupiennius sallei* (Keys.) (*Ctenus mordicus* O. Cbr.), aber u. a. durch das Fehlen einer schwarzen Bauchlängsbinde leicht zu unterscheiden. Dadurch auch von *C. foliatus* F. Cbr. abweichend.

Totallänge 22 mm. Cephal. ohne Mand. 9,5 mm lang, 8 mm breit. Abdomen 10,5 mm lang, 6,5 mm breit. — Beine: I Fem. 11,5, Pat. + Tib. 16, Met. 12,5, Tars. 4,5 mm; II bzw. 11, 16, 12, 4,3 mm; III bzw. 10, 12, 10, 4 mm; IV bzw. 11, 13,5, 12,5, 4 mm. Totallänge: I 44,5; II 43,3; III 36; IV 41 mm. Also: I, II, IV, III. Palpen: Fem. 4,2, Pat. 2,2, Tib. 3,5, Tars. 3,5, zusammen also 13,4 mm.

Femoren I—III oben, vorn und hinten je 1, 1, 1 Stacheln, IV wie die andern, aber hinten nur 1 oder 1, 1; Patellen I—III vorn und hinten je 1, IV nur vorn 1; Tibien I—II unten 2, 2, 2, 2, vorn, hinten und oben je 1, 1, III—IV unten 2, 2, 2, vorn, hinten und oben je 1, 1; Metatarsen I—II unten 2, 2, 2 sowie 1 kleinen an der Spitze, vorn und hinten je 1, 1, 1 Stacheln.

Färbung. Cephalothorax und Extremitäten hell rötlichbraun, ersterer mit 2 breiten, oben leicht gezackten Randbinden, die etwa halb so breit wie die dazwischen gelegene, von der Grundfarbe gebildete Binde sind und 2—3 undeutliche, unterbrochene Schrägstriche aufweisen; sie vereinigen sich an der hintern Abdachung nicht und werden vorn durch je eine schmale braune, zwischen den S. A. und dem Clypeusrande verlaufende Schrägbinde verbunden. Rückenfläche des Kopfes ein wenig heller, jederseits von einer feinen, undeutlich dunklern, wellenförmig gekrümmten Linie begrenzt und von einer ebensolchen geraden Mittellängslinie durchzogen. Mittelritze und ein sich bis zum Hinterrande hinziehender Mittellängsstreifen weißlich behaart; die hintere Abdachung dunkelbraun. Clypeus und Augenfeld gelblich mit weißlicher Behaarung; 4 kurze, braune Längsstriche durch die beiderreihigen S. A. und beiderreihigen M. A.; die Augen sonst schmal schwarz umrandet. Mandibeln im Grunde dunkelrot, vorn mit je 3—4 schmalen weißen und dunklern Längshaarbinden. Palpen rötlich-gelb mit dunklerm Endgliede. Femoren oben mit 3—4 durch die Behaarung gebildeten weißlichen Querbinden. Tarsen ein wenig heller als die übrigen Glieder. —

Abdomen dunkel graugelblich, oben mit schmalen dunkelbraunen Zeichnungen: zwei an der Basis und der Mitte zusammenstoßende, einen schmal lanzettförmigen Raum begrenzende Längsstreifen, an der Basis dieses Raumes jederseits eine und an der Spitze derselben jederseits zwei ringförmige Figuren, von denen die basalen mehr länglich sind. An der hintern Hälfte des Rückens leicht gebogene dunkle Querstriche. Seiten des Abdomens undeutlich dunkel gefleckt. Spinnwarzen bräunlich-gelb. Bauch dunkel graugelblich.

Die Palpen haben die allergrößte Ähnlichkeit mit denen von *Cup. subfoliatus*, sind aber robuster, vor allen Dingen das Tibialglied in der Endhälfte, der Fortsatz des letztern erscheint im Profil mehr nach vorn gerichtet (bei *subfoliatus* mehr abstehend) sowie am Ende breiter und deutlicher schräg geschnitten als bei *subfoliatus*, die Spitze des hakenförmigen Fortsatzes erscheint im Profil nach unten und vorn, bei *subfoliatus* nach unten und hinten gerichtet etc.

Gen. ***Ctenus*** WALCK.

1. ***Ctenus nigriventer*** KEYS. 1891.

Exemplare aus Paraguay, Mattogrosso. — cf. STRAND in: Ztschr. Naturw., Halle, Vol. 79, p. 268—269.

Ferner Exemplare von Rio Alto, Parana (NIEDERLEIN). — Bei unreifen Exemplaren von San Bernardino, Paraguay, unter Steinen gefunden (FIEBRIG), die wahrscheinlich dieser Art angehören, ist eine schwarze Längsbinde am Bauche nicht oder höchstens undeutlich vorhanden, dagegen befindet sich hinter der Spalte ein die ganze Vorderhälfte des Bauches einnehmendes tiefschwarzes Querfeld. Die helle Längsfigur des Abdominalrückens meistens wenig deutlich, die Beine am Ende bisweilen an der ganzen Oberseite geschwärzt, an den Beinen I—II unten mit je 1 tiefschwarzen Fleck am Ende der Femoren, an der ganzen Unterseite der Patellen und in der Endhälfte der Tibien. Mandibeln in der Flüssigkeit blutrot erscheinend. — Ein weiteres unreifes Exemplar (21 mm lang, ♂?) von FIEBRIG, am 17. Dezember gefangen: „in der Krone eines hohen Baumes. Springt. Agressiv.“ Ferner fand FIEBRIG ein Exemplar an einer Blattunterseite, 8 m über dem Boden. — Ein unreifes Exemplar von 19 mm Körperlänge fand FIEBBIG am 4. Dezember an einer Blattunterseite, 7 mm über dem Boden, wohin die Spinne 2 starke Fäden gesponnen hatte. Das eine Hinterbein dieser Spinne war regeneriert.

Ein ♀ von Blumenau, Brasilien: Totallänge 32 mm. Cephalothorax 15 mm lang ohne Mand., 11.5 mm breit, vorn 6.5 mm breit. Abd. (nach der Eiablage) 16 mm lang, 11 mm breit. Beine: I Fem. 13.5, Pat. 6.5, Tib. 13, Met. 11, Tars. 4 mm; II bzw. 13, 6.2, 11.2, 10.2, 4 mm; III bzw. 10.5, 5, 8, 8, 4 mm; IV bzw. 13.5, 5, 12, 14.5, 4 mm. Totallänge also: I 48; II 44,6; III 35,5; IV 49 mm. Also: IV, I, II, III. — Das Exemplar hat offenbar schon die Eier abgelegt; die Epigyne erscheint infolgedessen größer (3 mm lang und hinten breit; cf. Strand, l. c.), und der Bauch ist nicht schwarz, hinter der Spalte jedoch dunkel; letzteres wird vielleicht zum Teil durch Abreiben zu erklären sein. Ferner ist eine deutliche Reihe heller Flecke auf dem Abdominalrücken nicht vorhanden, der helle Herzstreif aber scharf ausgeprägt.

Diese Form wird wohl gleich *Ctenus keyserlingi* F. Cbr. (*ferus* Keys.) sein, wenn auch weder die Färbung noch die Epigyne genau übereinstimmen; sowohl Cambridge als Keyserling waren übrigens geneigt, beide Formen als Varietäten einer Art anzusehen. Specifische morphologische Unterschiede kann ich nicht finden. Die Bauchfärbung erinnert mehr an die jungen Individuen: bei letztern können auch die Rückenfiguren ebenso undeutlich sein.

Ferner unreifes Exemplar (♀) von Santa Catharina in Brasilien (Kilmann). — Ein reifes, gravides ♀ von: „Süd-Brasilien, St. Catharina? Vom Botan. Garten erhalten“ stimmt in Dimensionen genau mit Keyserling's Angaben über „*Ct. ferus* Perty“ (= *Ct. keyserlingi* F. Cbr.), jedoch ist die Totallänge fast 40 mm (bei Keyserling vielleicht Druckfehler?). Der Bauch schwarz behaart, etwa wie bei typischen *nigriventer*. Rücken mit scharf markiertem Herzstreif und dahinter zwei parallele Längsreihen von je 4 kleinen weißen, außen und hinten schmal schwarz begrenzten Haarfleckchen, die bei etwas abgeriebenen Tieren wahrscheinlich gänzlich verschwunden sind. Weiße Haarpunkte auch an der Basis aller Stacheln. — Zusammen mit diesem ein ganz junges Exemplar; auch bei diesem ist am Abdominalrücken an hellen Zeichnungen nur der Herzstreif vorhanden, der Bauch nur hinter der Spalte mit schwarzer Querbinde.

Unreifes Exemplar von Sapucay (Paraguay), Dezember 1904 (Prof. J. D. Anisits).

Von San Bernardino (Fiebrig) liegt ein altes ♀ mit zahlreichen (ca. 700) zugehörigen Jungen vor, das oben wie die dunklern *keyserlingi* gefärbt ist (auch der Herzstreif undeutlich), der Bauch ist aber ganz einfarbig schwarz und zwar auch an den Seitenpartien. Bei einer Körperlänge von 36 und Cephalothoraxlänge von 17,5 mm sind die Beine I: Fem. 15,5, Pat. 7,5, Tib. 15,5, Met. 14, Tars. 4,5 mm; IV bzw. 16, 6, 14, 18,5, 5,5 mm. Also: I 57; IV 60 mm. Die Dimensionen stimmen also ziemlich gut mit denen von mir (l. c.) mitgeteilten. — Die etwa 2,5 mm langen Jungen zeigen die abdominale Fleckenzeichnung der erwachsenen Exemplare in ihrer stärksten typischen Ausbildung, Bauch wie die übrige Grundfarbe hell graugelb, Cephalothorax mit 3 ebensolchen Längsbinden, von denen die mittlere auf dem Kopfteile in 3 aufgelöst ist.

Ein ♂ von San Bernardino (FIEBRIG), 8. März im Hause gefangen. Mandibeln und Abdomen ventralteils nach FIEBRIG's Notizen ziegelrot (wohl trocken, im Leben?):

♂. Totallänge 32 mm. Cephal. 16,5 mm lang, 12,5 mm breit, vorn 5—6 mm breit. Abdomen 15 × 10 mm. Beine: I Fem. 18, Pat. 7, Tib. 18,5, Met. 19, Tars. 7,5 mm; II bzw. 17, 7, 16, 17,5, 7 mm; III bzw. 14, 6, 12, 13, 5 mm; IV bzw. 18, 6, 16, 22, 7 mm. Totallänge: I 70; II 64,5; III 50; IV 69 mm. Also: I, IV, II, III. Palpen: Fem. 9, Pat. 4, Tib. 5, Tars. 5,5 mm, zusammen also: 23,5 mm.

Färbung wie die des ♀; sowohl der Herzstreif als die Schrägflecken des Abdominalrückens deutlich, Bauch aber mit gelblicher Behaarung; in Alkohol erscheint er aber, in gewissen Richtungen gesehen, schwärzlich mit 4 dichten Reihen gelblicher Flecken. Cephalothorax mit dichter graugelblicher Behaarung, aber die große tiefe Mittelritze dunkler erscheinend.

Tibial- und Tarsalglied der Palpen innen dicht, scopulaähnlich behaart; ersteres vorn mit 2 schmalen, parallelen Haarblößen.

Palpen. Tibialglied am Ende außen mit einem schwarzen, zungenförmigen, dem Tarsalgliede dicht anliegenden Fortsatz, der von der Seite gesehen schräg nach unten und vorn gerichtet erscheint, oben der Länge nach gewölbt und leicht wellenförmig begrenzt, am Ende breit abgerundet ist; von oben und etwas von vorn erscheint er gerade, schräg nach außen und vorn gerichtet, mit scharf zusammengedrücktem Ober- und Endrand; die Länge fast gleich der Breite des Gliedes an der Spitze. Der rotbraune, hinten quergeschnittene und etwas verjüngte, in Profil gesehen an der Unterseite kaum gewölbt erscheinende Bulbus trägt unten in der Endhälfte einen runden, am Rande etwas zackigen, weißen Fleck. Längs dem Innenrande des Bulbus ein starker, sichelförmig gekrümmter, am Ende zugespitzter Fortsatz, der etwas hinter der Spitze an der Außenseite leicht ausgerandet ist. Am Ende des roten Bulbushügels befindet sich ein etwa bohnenförmiger, schwarzer, schräg quergestellter Fortsatz, der vorn die Begrenzung des weißen Fleckes bildet.

2. *Ctenus saltensis n. sp.*

Ein ♂ von Prov. Salta, Bolivia, 600 m (J. Steinbach).

♂. Totallänge 28 mm. Cephal. ohne Mand. 13,5 mm lang, 12 mm breit, vorn 5,5 mm breit. Abdomen 12 × 8 mm. Beine: I Fem. 14,5, Pat. 6,5, Tibia 13, Met. 13, Tars. 8 mm; II bzw. 13, 6, 11,5, 11,5, 7 mm; III bzw. 12, 5,5, 9,5, 11,5, 6 mm; IV bzw. 14, 6, 13, 16,5, 7 mm. Totallänge: I 55; II 49; III 44,5; IV 56,5 mm. Also: IV, I, II, III. Palpen: Fem. 7, Pat. 2,5, Tib. 4,5, Tars. 6 mm, zusammen also 20 mm. Mandibeln 5 mm lang.

Färbung in Flüssigkeit gesehen: Cephalothorax dunkelbraun, mit 3 im Grunde rötlichen Längsbinden, von denen jedenfalls die am Rande weiß behaart gewesen; die mittlere ist vorn so breit wie der Zwischenraum der hintern S. A., erweitert sich und bildet eine stumpfe Ecke jederseits auf der Mitte des Kopfes (daselbst etwa 4 mm breit), verschmälert sich dann ein wenig, um sich endlich an der hintern Abdachung zu erweitern und mit den Seitenbinden zusammenzufließen; auf dem Kopfteile ist sie ziemlich dunkel behaart, aber mit 6 schmalen weißen Haarbinden: 2 nahe beisammen und etwa parallel verlaufend in der Mitte, jederseits eine Grenzbinde, die sich nach unten erweiternd bis zum Clypeusrande fortsetzt, und endlich zwischen dieser und der entsprechenden Mittelbinde, auf der Mitte des Kopfteiles, eine ganz kurze Binde. Die Randbinden oben gezackt. Die dunklen Seitenbinden werden von je 3 schmalen hellen Schrägstreifen geschnitten, von denen der eine gegen den Vorderrand der Coxen I, die andern gegen den Vorder- bzw. den Hinterrand der Coxen II gerichtet sind. Mandibeln dunkel rötlichbraun, vorn innen mit einem schwärzlichen Längsstreif; die lange abstehende Behaarung braungelb, die Grundbehaarung weißlich. Die ganze Unterseite des Cephalothorax rötlich, bräunlich behaart. Extremitäten rötlich, die Endglieder wegen der Scopula dunkler, die Femoren scheinen oben hellere und dunklere Haarflecke zu haben. Palpen wie die Beine, das Endglied braun. — Abdomen nicht ausgezeichnet erhalten, wird aber wahrscheinlich hellbraun erscheinen (die abstehende Behaarung bräunlich-gelb) mit je einem schwarzen

Fleck auf den Schultern und 2 kleinen weißen Flecken am Ende der Rückenfläche; 2 weitere ebensolche werden vielleicht auf der Vorderhälfte des Rückens vorhanden gewesen sein. Bauch dunkelbraun mit 4 weißlichen, nach hinten konvergierenden, die Spinnwarzen nicht erreichenden, aus zusammengeflossenen Flecken gebildeten Längsstreifen und ähnlichen, aber undeutlichern ebensolchen an den Seiten des Bauchfeldes.

Bestachelung. Tibien I unten 2, 2, 2, 2, vorn 1, 1, hinten und oben je 1, 1. 1, II wie I, III unten 2, 2, 2, vorn und hinten je 1, 1, oben 1, 1, 1, IV wie III. Alle Patellen vorn und hinten je 1 Stachel. Metatarsen I—II unten in der Basalhälfte 2, 2, vorn und hinten ebenda 1, 1, an der Spitze unten 1, vorn und hinten je 1. III unten 2, 2, 2, vorn 1, 2, 2, hinten 1, 1, 2, IV unten 2, 2, 2, 2, vorn 1, 1. 2, 2. hinten scheinen 2, 1, 1, 2 vorhanden zu sein. Palpen: Fem. oben 1, 1, 2, vorn und hinten an der Spitze je 1, Patellarglied innen 1. Tibialglied in der Basalhälfte innen 2, oben 1 Stachel.

Palpen. Tibialglied am Ende außen mit 2 schwarzen, etwa gleichgroßen, kräftigen, am Ende kurz zugespitzten, gegeneinander gekrümmten Fortsätzen, von denen der untere in Seitenansicht etwa vogelschnabelförmig erscheint, mit der Spitze nach oben gerichtet. der obere etwa dreieckig mit scharfer, nach vorn und ein klein wenig nach unten gerichteter Spitze, die etwas weiter nach vorn reicht als die des untern Fortsatzes. Bulbus mit dem gewöhnlichen Hakenfortsatz längs dem Außenrande; er ist etwa 2,3 mm lang, unten abgeflacht und leicht ausgehöhlt sowie fein längsgestrichelt, am Ende stark zugespitzt, scharf, fast rechtwinklig, vogelschnabelförmig gekrümmt; am Ende außen keine Ecke.

Die Unterränder der Augenreihe II bilden eine schwach procurva gebogene Linie.

3. *Ctenus sus n. sp.*

Ein ♂ von Surinam (Michaelis).

♂. Totallänge mindestens 31 mm. Cephal. ohne Mandibeln 15 mm lang. 11.5 mm breit, vorn 6 mm breit. Abdomen (geschrumpft!) 13 mm lang. 8 mm breit; in frischem Zustande wahrscheinlich größer. Palpen: Fem. 7.5. Pat. 3, Tib. 3,6, Tars. 6 mm lang und 3 mm breit. zusammen also 20,1 mm lang. Mandibeln 6,5 mm lang, an der Basis beide zusammen 3 mm breit. Beine: I Fem. 20, Pat. 7, Tib. 20, Met. 20. Tars. 5.5 mm; II bzw. 18.5, 7, 17,5, 17,5, 5 mm; III bzw.

14,5, 6, 13, 13,5, 5 mm; IV bzw. 18,5, 6, 16, 23, 5,5 mm. Totallänge: I 72,5; II 65,5; III 52; IV 69 mm. Also: I, IV, II, III.

Färbung nicht mehr genau zu erkennen; in Flüssigkeit erscheinen jetzt Cephalothorax und Extremitäten hell rötlich oder braungelblich, letztere, jedenfalls I und II, unten in der Endhälfte der Femoren und Tibien geschwärzt, alle Metatarsen wegen der Scopulierung unten geschwärzt. Mandibeln wahrscheinlich violettlichbraun gewesen. Unterseite der Coxen und des Cephalothorax nur unbedeutend dunkler gewesen. Abdominalrücken hat wahrscheinlich vorn eine hellere Längsbinde, hinten hellere Paarflecke gehabt. Ob Bauchfeld dunkler, bleibt fraglich.

Augen. In Flüssigkeit und bei abgeriebener Behaarung der Umgebung erscheinen die vordern M. A. unbedeutend kleiner als die hintern, unter sich fast um ihren Durchmesser, von den hintern M. A. um weniger entfernt; vom Clypeusrande um etwa ihren doppelten Durchmesser entfernt. Das Feld der M. A. hinten recht wenig breiter als vorn und so lang wie hinten breit. Hintere M. A. und vordere S. A. unten eine gerade, horizontale Linie bildend.

Tibialglied der Palpen am Ende außen mit einem kräftigen, 2,5 mm langen, stark abstehenden und daher auffallenden Haken versehen, der von oben bzw. von vorn gesehen wie aus 2, allerdings allmählich ineinander übergehenden Teilen zu bestehen scheint: der basale dicker, besonders an der Basis, nach außen und ein klein wenig nach vorn, gerichtet, am Ende etwa in Niveau mit der Spitze des Gliedes reichend, während die Apicalhälfte des Hakens parallelseitig, gerade nach vorn etwa parallel zum Gliede gerichtet und am Ende außen schräggeschnitten erscheint. Von der Seite gesehen, erscheint er am Ende oben abgeschnitten (die untere Ecke also erhalten und zugespitzt), in der Endhälfte nach vorn gerichtet und schwach nach unten geneigt. Der Längsfortsatz am Innenrande des Bulbus nicht hakenförmig, sondern in seiner ganzen Länge gleichmäßig sichelförmig gebogen, vor der Spitze an der Außenseite mit einem kurzen, plattenförmigen, nach hinten gerichteten, etwa senkrecht zu der Längsachse des Hauptfortsatzes gestellten Fortsatz und gegenüber, an der entgegengesetzten innern oder vordern Seite des erstern befindet sich eine höckerförmige Verdickung. Tibial- und Tarsalglied innen dicht scopulaähnlich behaart.

4. *Ctenus sp.* (*boliviensis* F. Cbr. [??]).

Unreifes und schlecht erhaltenes ♂ (ohne Abdomen!) von Prov. Sara, Bolivia, 600 m (J. Steinbach).

Cephal. 15.5 mm lang, 12 mm breit, vorn 6—7 mm breit. Beine: I Fem. 15,5, Pat. 6,5, Tib. 15, Met. 14, Tars. 5 mm; II bzw. 14.5, 6.5, 13.5, 12.5, 4.7 mm; III bzw. 12,5, 6, 10, 10, 4.5 mm; IV bzw. 15.5, 6.5, 13,5, 17, 6 mm. Totallänge: I 56; II 51,7; III 43; IV 58,5 mm, also: IV, I, II, III.

Patellarglied an der Spitze innen sowie die ganze Innenseite vom Tibial- und Tarsalgliede dicht scopuliert. Tibialglied oben schwärzlich behaart mit 2 hellen, scharf markierten Haarblößen. Gesicht mit einer scharf markierten schwarzen Schrägbinde von den S. A. bis zu den Ecken des Clypeusrandes. An den Femoren I—II unten in der Endhälfte ein tiefschwarzes Querfeld und ebenso gefärbt ist die Unterseite der Patellen und die Endhälfte der Tibien. Die breite und tiefe, fast 9 mm lange Rückenfurche schwarz. Mandibeln rot.

Nicht unwahrscheinlich, daß es sich hier um *Ct. boliviensis* F. Cbr. handelt; leider enthält seine Beschreibung keine Längenangaben über die Beine. — Charakteristisch ist für unsere Form, daß Beine IV länger als I sind, daß Tibia und Metatarsus III gleichlang sind, Tibia IV deutlich kürzer als I, aber gleich II, Pat. + Tibia IV kürzer als I (bzw. 20 und 21,5 mm), Femur IV = I. — Für den Fall, daß es sich hier um eine neue Art handelt, möchte ich den Namen *saraensis* vorschlagen.

5. *Ctenus maculisternis n. sp.*

Ein ♂, Prov. Sara, Bolivia, 600 m (J. Steinbach).

♂. Bestachelung. Alle Femoren oben mitten 1, 1, 1, I vorn im Enddrittel 2, 1, hinten 1, 1, 1, 1, II—IV vorn und hinten je 1, 1, 1, 1, von denen der vorletzte etwas niedriger steht. Alle Patellen vorn und hinten je 1. Tibien I—II unten 2, 2, 2, 2, 2, I in der Basalhälfte vorn 1, hinten 1, 1, oben in der Endhälfte 1, II ebenda vorn und hinten je 1, 1, oben 1, 1, III unten 2, 2, 2, vorn und hinten je 1, 1, oben 1, 1, 1, IV wie III. Metatarsen I—II 2, 2, vorn und hinten je 1, 1, 2, III und IV mit vielen Stacheln. Palpen: Fem. oben 1, 1, 4, Pat. innen 1, Tibialglied in der Basalhälfte innen 2, außen 1 Stachel.

Cephalothorax und Extremitäten hellrot gefärbt, ersterer mit unbedeutend hellerer, wahrscheinlich weißlich behaart gewesener, auf der hintern Abdachung in einer feinen Spitze endender Mittellängsbinde. Die Tibien heller als die übrigen Glieder. Mandibeln blutrot. Sternum und Coxen olivenfarbig, ersteres mit 6 oder 7, letztere mit 4—5 hellen Flecken und zwar unten vorn je 2, hinten am Ende sowie mitten je 1 und hinten an der Basis vielleicht 1; alle durch die Behaarung bedingt und daher wohl leicht verloren gehend. Abdomen dunkel graugelblich, oben mit undeutlich hellerer, in der Vorderhälfte schwarz begrenzter Mittellängsbinde, die in der hintern Hälfte jederseits durch 3 dunkle Flecke begrenzt wird. Epigaster schwarz mit 2 größern bohnenförmigen Flecken in der Mitte, 2 kleinen ebensolchen jederseits vorn und 1 in der Mitte hinten. Bauch mit schwarzem, nach hinten leicht verjüngtem Mittellängsfeld, mit 4 nach hinten leicht konvergierenden, die Spinnwarzen nicht erreichenden, aus weißen, nicht zusammengeflossenen Fleckchen gebildeten Längsstreifen. Die untern Spinnwarzen jederseits mit schwarzem Längsfleck.

Palpen lang und dünn; Patellarglied fast $2^1/_2$mal so lang wie breit; Tibialglied am Ende außen mit einem langen Fortsatz, der von oben gesehen nach außen und ein wenig nach vorn gerichtet und schwach nach hinten konvex gebogen erscheint, von der ziemlich breiten Basis zuerst stärker, dann ganz schwach und allmählich gegen die Spitze verjüngt; letztere um die Hälfte der Länge des Fortsatzes weiter nach vorn als die Spitze des Gliedes reichend; die Länge des Fortsatzes gleich der Hälfte derjenigen des Tibialgliedes. Bulbus längs der Innenseite mit einer feinen, halbkreisförmig gekrümmten Spina und in der Mitte mit einem im Profil etwa kugelförmig erscheinenden Höckerfortsatz.

Totallänge 18,5 mm. Cephal. ohne Mand. 9 mm lang, 7 mm breit. Abd. 9 mm lang, 5,5 mm breit. Beine: I Fem. 8,5, Pat. + Tib. 11,5, Met. + Tars. 10 mm; II bzw. 8, 10, 10 mm; III bzw. 7, 8,5, 9,5 mm; IV bzw. 9, 10,5, 14 mm. Totallänge: I 30; II 28; III 25; IV 33,5 mm. Also: IV, I, II, III. Palpen: Fem. 4,5, Pat. 2, Tib. (ohne Forts.) 2,5, Tars. 3,5, zusammen also 12,5 mm.

6. *Ctenus bulimus n. sp.*

Ein ♂ von Sierra Peral (Hensel).

♂. Am untern Falzrande 3 gleichgroße und unter sich gleichweit entfernte Zähne; am obern ebenfalls 3, von denen der mittlere erheblich größer als die beiden andern, der innerste bei weitem der kleinste ist.

Totallänge 16,5 mm. Cephal. 8 mm lang, 6,5 mm breit. Abd. 8,5 mm lang, 6 mm breit. Beine: I Fem. 8, Pat. + Tib. 12,5, Met. 8, Tars. 3,5 mm; II bzw. 8, 11,5, 7,5, 3,3 mm; III bzw. 6,5, 8, 6,2, 2,5 mm; IV bzw. 7,5, 10, 8,5, 3 mm. Totallänge: I 32; II 30,3; III 23,2; IV 29 mm; also: I, II, IV, III.

Bestachelung. Alle Femoren oben mitten 1, 1, 1, I vorn 2, 1, hinten 1, 1, 1, 1, II—III vorn und hinten je 1, 1, 1, 1, IV vorn 1, 1, 1, 1, hinten an der Spitze 1; Patellen I—II hinten 1, III—IV vorn und hinten je 1; Tibien I—II unten 2, 2, 2, 2, vorn und hinten je 1, 1, oben scheinen 1, 1, 1 vorhanden zu sein, III—IV unten 2, 2, 2, vorn und hinten je 1, 1, oben 1, 1, 1; Metatarsen I—II unten 2, 2, 2 (oder 2, 2, 3?), vorn und hinten je 1, 1, III unten 2, 2, 2, vorn und hinten anscheinend 1, 1, 1 oder vorn 1, 1, 2, oben mitten scheint 1 vorhanden zu sein, IV scheint unten vorn 1, 1, 1, unten hinten 1, 1, 1, 1, vorn und hinten je 1, 1, 2 Stacheln zu haben. — Palpen: Fem. oben in der Endhälfte 1, 2, vorn ebenda 1, Patellarglied unbewehrt, Tibialglied innen 2, oben 1 Stachel.

Palpen. Fem. 3,5, Pat. 1,6, Tib. 1,8, Tars. 3 mm lang, zusammen 9,9 mm. Tibialglied von oben gesehen etwa 4mal so lang wie breit erscheinend, gegen die Spitze sehr wenig erweitert, aber daselbst schwach gebogen (am deutlichsten an der innern, konvexen Seite), an der Spitze außen mit einem nach außen und schwach nach vorn gerichteten, etwa abgestumpft konisch erscheinenden, leicht nach hinten konvex gebogenen Fortsatz, der an der Basis vorn anscheinend einen kleinen Höcker trägt; der Fortsatz erscheint kürzer als die Breite des Gliedes. In Seitenansicht erscheint das Ende unten als eine kurze, scharfe, leicht nach unten gerichtete Ecke. Bulbus ziemlich groß; von außen gesehen zeigt er einen geraden, gerade nach vorn gerichteten, am Ende kurz zugespitzten bzw. schräg geschnittenen, von der Mitte des Bulbus entspringenden Fortsatz. Von unten gesehen erscheint die Lamina tarsalis in der Basalhälfte außen stark gewölbt, und der Bulbus ist an der ganzen Innen- und Vorderseite von einer feinen Spina umgeben.

Färbung. Cephalothorax und Extremitäten hellrot, an den Beinen I—II sind die Tibien, Metatarsen und Tarsen dunkel braunrot, an den Hinterbeinen sind nur die Metatarsen etwas dunkler. Palpen, mit Ausnahme des letzten Gliedes, heller als die Beine. Abdomen graubräunlich erscheinend, mit bis zur Mitte reichendem gelblichem

Herzstreif und an der hintern Hälfte des Rückens jederseits einer Längsreihe von etwa 4 schwarzen Flecken. Abdomen unten anscheinend dunkler mit Andeutung eines hellern Bauchfeldes. Coxen und Sternum braungelb, letzteres dunkler umrandet.

7. *Ctenus longipes* Keys. 1891.

2 ♂♂, 2 ♀♀. Theresopolis, Septbr., Oktbr. 1887 (Fruhstorfer); 1 reifes ♂ + unreife Exemplare von Lages, März 1887 (Fruhstorfer). 1 ♀, Sierra Peral (Hensel).

♀ hat viel Ähnlichkeit mit *Ctenus peregrinus* F. Cbr. 1900 (in: Biol. Centr.-Am., Vol. 2, p. 110, tab. 7, fig. 34, 34a), aber die Beine etwas kürzer, die Abdominalbinde in der vordern Hälfte parallelseitig (bei *peregrinus* beginnt die Verästelung derselben kurz hinter der Basis), helle Flecke auf dem Thoraxrücken und den Mandibeln nicht vorhanden (ob sie bisweilen, bei ganz unabgeriebenen Exemplaren, vorhanden sein können, möchte ich dahingestellt lassen); an der Epigyne erscheinen in Flüssigkeit die dunklen Seitenbinden stark gekrümmt und vorn stärker genähert als bei *per.*, und auch an den Seiten des letzten Drittels der Epigyne befinden sich schwarze Binden, die sich in ihrer Vorderhälfte nach innen und etwas nach hinten umbiegen, während daselbst bei *peregrinus*, nach der Abbildung zu urteilen nur 2 kurze, schmale, gerade Querstriche vorhanden sind. Der Hinterrand breiter, mehr quergeschnitten.

8. *Ctenus signativenter* n. sp.

Ein ♂ und 2 ♀♀, alle unreif, etikettiert: „London, Rosenberg 28. 9. 98“ und „Collected by my correspondents, Paramba, Ecuador, 3500 feet. June.“ (Erstere Angabe ist wohl als: Erhalten von Mr. Rosenberg in London, zu verstehen.) — Ein zweites unreifes ♂ trägt eine mit der ersten der hier angeführten gleichlautende Etikette, sowie eine zweite: „Cachabé“, was wohl eine Lokalität in Ecuador sein wird.

(Das ♂ von Paramba.) Bestachelung. Alle Femoren oben mitten 1, 1, 1, I vorn 1, 2, 1, hinten 1, 1, 1, II—III vorn und hinten je 1, 1, 1, 1, IV vorn 1, 1, 1, 1, hinten nahe der Spitze 1, 1 Stacheln. Patellen I—II unbewehrt, III—IV vorn und hinten je 1 Stachel. Tibien I—II unten 2, 2, 2, 2, 2, II vorn in der Basalhälfte 1, 1 oder 0, 1, III—IV unten 2, 2, 2, vorn und hinten je 1, 1, oben 1, 1, 1 Stacheln. Metatarsen I—II unten 2, 2, 2, III unten wie I—II, vorn und hinten je 1, 1, 2, IV unten vorn 1, 1, 1, unten hinten 1, 1, 1, 1, vorn 1, 1, 2, hinten 1, 2, 2 Stacheln. Palpen: Fem. oben 1, 4, Pat. innen 1, Tib. innen 2, außen 1, Tarsalglied (unreif) innen 2, 1, außen 1, 1 Stacheln.

Färbung. Cephalothorax und Extremitäten hell rötlichbraun, ersterer mit schwarzer, 4,5 mm langer, tiefer Mittelritze, die Umgebung der Mittelritze heller, und von derselben laufen 2 schmale, nach außen konvex gekrümmte, helle Binden bis zu den hintern S. A.; die Augen der beiden hintern Reihen in schmalen, schwarzen Ringen. Von den S. A. bis zu den Clypeusecken je eine dunkelbraune Binde. Mandibeln dunkelrot, violettlich schimmernd, außen mit einem undeutlichen schwärzlichen Längsstreifen, die Innenseiten mit tiefschwarzem, nicht bis zur Spitze reichendem Feld; die abstehende Behaarung der Mandibeln erscheint in Flüssigkeit blaß goldgelblich. Femoren oben ein wenig dunkler als die übrigen Glieder und mit schmalen, weißen Haarringen um die Basis der Stacheln, I—II unten in der Endhälfte tiefschwarz, in der Basalhälfte dicht und undeutlich schwarz punktiert, III—IV unten einfarbig. Patellen unten geschwärzt. Tibien I—II unten in der größern Basalhälfte weiß behaart, in der kleinern Endhälfte geschwärzt. Metatarsen I—II unten schwärzlich. Behaarung des Abdomens nicht gut erhalten und dieses daher wahrscheinlich jetzt zu hell erscheinend: graugelblich, oben von der Basis 2 schmale schwärzliche Längsstriche, die an der Basis um etwa $1^1/_2$ mm unter sich entfernt sind, nach hinten allmählich konvergieren und kurz hinter der Mitte des Rückens sich vereinigen, um sich als eine feine Linie bis zu den Spinnwarzen fortzusetzen; außen in der ganzen Länge von einer undeutlich hellern, $1^1/_2$ mm breiten Binde begrenzt. An der hintern Abdachung sind vielleicht dunklere Querfiguren vorhanden gewesen, und an den Seiten, in und hinter der Mitte, scheinen 2—3 hellere, vorn schwärzlich begrenzte Schrägbinden vorhanden zu sein. Bauchfeld schwärzlich, mit 4 nach hinten schwach konvergierenden Längsreihen von kleinen, weißen, in der Mitte mit je 1 dunklen Punkte versehenen Flecken; die Reihen scheinen weder Spinnwarzen noch die Spalte ganz zu erreichen, und zwar sind hinten die beiden mittlern am stärksten verkürzt. Spalte vorn schwärzlich begrenzt. Sternum und Coxen einfarbig braun. Maxillen charakteristisch gefärbt: in der Basalhälfte rötlich mit undeutlichem schwarzem Längsstreif längs der Innenseite, in der Endhälfte tiefschwarz. Lippenteil rötlich, in der Endhälfte geschwärzt. Palpen am Tibial- und Patellargliede vorn mit tiefschwarzer, beiderseits weißlich begrenzter Mittellängsbinde.

Dimensionen (NB. unreif!). Totallänge 31 mm. Cephalothorax ohne Mand. 12 mm lang, 9 mm breit. Abd. 17 mm lang, 11 mm breit. Beine: I Fem. 12, Pat. + Tib. 17, Met. 11,5, Tars. 3,5 mm; II bzw. 11,5, 15,5, 10,5, 3,5 mm; III bzw. 9,5, 11,5, 7,5, 3,5 mm; IV bzw. 12,5, 14,5, 13, 4 mm. Totallänge: I 44; II 51; III 32; IV 44 mm. Also: I — IV, II, III. Palpen: Fem. 5,5, Pat. 2,5, Tib. 3, Tars. (NB. unreif!) 5 mm lang, zusammen also 16 mm.

Am untern Falzrande 4 starke, gleichgroße Zähne sowie am innern Ende der Reihe ein 5., ganz kleines Zähnchen. Am obern Rande 3 Zähne, von denen der mittlere so groß wie die größten des Unterrandes, der innere erheblich kleiner und der äußere rudimentär ist oder wohl bisweilen ganz fehlt.

9. *Ctenus medius* Keys. 1891.

1 ♀ ad., 1 ♂ subad. Theresopolis, September—Oktober 1887 (Fruhstorfer).

♀. Totallänge 25 mm. Cephalothorax 12,5 mm lang, 9 mm breit, vorn 6 mm breit. Abdomen 11,5 × 8,5 mm. Beine: I Fem. 9, Pat. + Tib. 13, Met. 7,5, Tars. 2,7 mm; II bzw. 8,5, 12,5, 7, 2,7 mm; III bzw. 7,5, 10, 6,5, 2,6 mm; IV bzw. 10, 12, 11, 3,5 mm. Also: I 32,2; II 30,7; III 26,6; IV 36,5 mm lang, und somit: IV, I, II, III. Palpen: Fem. 4,5, Pat. 2,5, Tib. 3, Tars. 3,5 mm, zusammen also 13,5 mm.

Die Art war schon von F. Cambridge (1897) von Theresopolis angegeben worden.

Das unreife ♂, das ziemlich sicher der gleichen Art angehört, hat dieselbe Größe, aber längere Beine (I bzw. 10, 14, 8,5, 3,5 mm; IV bzw. 10, 13, 12, 3,5 mm); die Hinterbeine normal (beim reifen ♂ ist Metatarsus IV stark gekrümmt).

10. *Ctenus inazensis n. sp.*

2 ♀♀ sowie ein wahrscheinlich dazu gehöriges ♂ von Santa Inaz, Ecuador, März 1899 (R. Hänsch).

♀. Bestachelung. Alle Femoren oben 1, 1, 1, I vorn 1, 2, 1, hinten 1, 1, 1 oder 1, 1, 1, 1, II vorn und hinten je 1, 1, 1, 1, III wie II, IV vorn 1, 1, 1, 1, hinten am Ende 1, 1 Stacheln. An den Patellen sind keine Stacheln erhalten, aber wahrscheinlich sind jedenfalls an den beiden hintern Paaren deren je 1 vorn und hinten vorhanden gewesen. Tibien I—II unten 2, 2, 2, 2, 2, vorn und hinten 1, 1 oder 1, 1, 1. III unten 2, 2, 2, vorn und hinten je 1, 1, oben (1?), 1, IV wie III. Metatarsen I—II unten 2, 2, 2, vorn und hinten je 1 an der Basis. III und IV mit vielen Stacheln. Palpen: Femoralglied oben 1, 2, vorn am Ende 1, Patellarglied innen 1, Tibialglied innen 2, außen 1. Tarsalglied innen 2, 1, außen 1 (oder 1, 1?) Stacheln.

♀. Totallänge 26 mm. Cephalothorax ohne Mand. 10 mm lang, 7.5 mm breit, vorn 4.5 mm breit. Abd. 15 mm lang, 10 mm breit. Beine: I Fem. 11, Pat. 4, Tib. 11,5, Met. 10, Tars. 4 mm; II bzw. 11, 4, 10, 9,5, 4 mm; III bzw. 9,5, 3,5, 8, 9, 3,5 mm; IV bzw. 12, 4, 9, 13,5, 3.5 mm. Totallänge: I 40,5; II 38,5; III 33,5; IV 42 mm, also: IV, I, II, III. Palpen: Fem. 4.5, Pat. 2, Tib. 3, Tars. 4 mm, zusammen also 13,5 mm.

♂. Totallänge 13 mm. Cephalothorax 7 mm lang, 5,5 mm breit. Abdomen 7 mm lang, 4 mm breit. Beine: I Fem. 11, Pat. + Tib. 16, Met. 13,5, Tars. 4,5 mm; II bzw. 11, 14,5, 12, 4 mm; III bzw. 9, 11,5, 10, 3,5 mm; IV bzw. 11,5, 13, 15.5, 4,5 mm. Totallänge: I 45; II 41,5; III 34; IV 44,5 mm. Also: I, IV, II, III. Palpen: Fem. 4, Pat. 1,5, Tib. 3, Tars. 3,2 mm, zusammen also 11,7 mm.

♀. Dunkelbraun gefärbt. Cephalothorax mit schwärzlichen Strahlenstrichen, der Kopfrücken heller mit schmalen, schwarzen Längslinien, das Augenfeld wahrscheinlich schwärzlich oder jedenfalls die Augen in schwarzen Ringen. Mandibeln schwarz mit violettem Anflug und rötlich-gelbem Basalfleck; Sternum und Coxen schwarz mit violettlichem Glanze; Maxillen schwärzlich mit rötlichem Innenrande und ebensolchem Längsstreif in der Basalhälfte; Lippenteil schwarz mit rötlicher Spitze. Femoren unten tiefschwarz, oben geschwärzt mit rötlichem Längsstreif gegen die Spitze, die übrigen Glieder rötlich-braun; Abdominalrücken mit hell rostbräunlichem, bis zur Mitte reichendem Herzstreif, der fast so breit wie das mittlere Augenfeld ist und hinten spitz endet; hinter diesem scheinen einige schwarze Querstreifen angedeutet zu sein; im unbeschädigten Zustande wären wahrscheinlich zwei nach hinten konvergierende Längsreihen weißer, von langen abstehenden Haaren gebildeter Fleckchen vorhanden, und ähnliche kleine Flecke, die Schrägreihen gebildet haben, scheinen die Seiten getragen zu haben. Die untere Hälfte der Seiten roströtlich, ebenfalls mit eingemischten weißlichen Haaren; Bauch mit schwarzer Mittellängsbinde, die vorn die ganze Breite desselben einnimmt, nach hinten allmählich sich verschmälert und 6 Längsreihen dichtstehender, zum Teil zusammengeflossener, weißer Flecke einschließt; diese Reihen konvergieren nach hinten (ohne zusammenzustoßen) und erreichen die Spinnwarzen nicht (die beiden mittlern hören schon in der Mitte des Bauches auf). Spinnwarzen unten und an den Seiten schwarz, oben braun.

♂. Wie das ♀ gefärbt, aber die Extremitäten heller, rötlicher, die Femoren mit großen, schwarzen, zum Teil zusammenfließenden Flecken und auch unten nicht einfarbig schwarz, Andeutungen dunklerer Flecke oder Ringe auch an den folgenden Gliedern vorhanden. Der Kopfrücken scheint noch heller als beim ♀ zu sein, wenn nicht abgerieben, wahrscheinlich weißgelblich behaart. Der Herzstreif des Abdomens weißlich; ebensolche Haarflecke scheinen vorhanden gewesen, aber weniger deutlich als beim ♀ zu sein. Die untere Hälfte der Seiten schwärzlich mit undeutlichen, weißlichen Längsstrichen; Bauchfeld nicht scharf begrenzt und mit nur 4 Längsreihen weißer Flecke.

♀. Die Epigyne erscheint in Flüssigkeit als ein rötlich-braunes, dreieckiges, vorn schmal zugespitztes, hinten an den Ecken gerundetes Feld, das 1,5 mm lang und 1,2 mm breit ist. In Profil erscheint die Epigyne als ein vorn ganz schwach, hinten ziemlich steil abfallender Längshügel von der beschriebenen Form, der an den Seiten der Länge nach tief ausgehöhlt ist, an der vom Bauche abgekehrten Seite mit glattem, leicht erhöhtem Seitenrande versehen ist, der sich an der hintern Abdachung zur Bildung eines kurzen spitzen, nach hinten und ein wenig nach innen gerichteten Zahnhöckers verlängert.

♂. Palpen lang und dünn. Femoralglied von oben gesehen schwach Sförmig gebogen, Patellarglied parallelseitig, doppelt so lang wie breit. Tibialglied von oben gesehen an der Spitze unbedeutend breiter als an der Basis, in der Endhälfte beiderseits lang und abstehend behaart, an der Spitze außen mit einem kurzen, zugespitzten, nach vorn, außen und unten gerichteten Zahn, der nur halb so lang wie die Spitze des Gliedes breit ist und von sowohl Tibial- als Tarsalglied deutlich absteht; die Lamina tarsalis erscheint von oben etwa lang birnförmig, die größte Breite in der basalen Hälfte, daselbst etwa doppelt so breit wie das Tibialglied, an beiden Seiten gleichgeformt, an der Außenseite kommt (in Dorsalansicht) der Bulbus als eine rötlich-gelbe, halbmondförmige „Blase“ zum Vorschein, die bis zum Anfang des apicalen Drittels der Lamina tarsalis reicht. In Profilansicht erscheint die Lamina tarsalis bootförmig, der Bulbus etwa ellipsoidisch mit einem stabförmigen, am Ende schräg abgeschnittenen, von der Mitte der Unterseite des Bulbus entspringenden, nach vorn gerichteten, in Niveau mit der Spitze des Bulbus reichenden Fortsatz. — Femoralglied oben längs der Mitte 1, 1, 1, innen nahe der Spitze 2, außen ebenda 1, Patellen innen 1, Tibialglied in der Basalhälfte innen 2, oben 1 Stachel.

Tibien I—II unten 2, 2, 2, 2, 2, sowie mit lateralen und dorsalen Stacheln.

11. *Ctenus rubripes* Keys. 1880 (?).

Ein ♀ von Cachabé (Ecuador?), von Rosenberg in London erworben. Datiert 28./9. 1887 (Sammel- oder Eingangszeit?).

♀. Leider ist der Epigaster des Exemplars so beschädigt, daß es sich nicht länger erkennen läßt, ob das Tier reif ist oder nicht. Charakteristisch sind 3—4 weiße Längsstreifen vorn an den schwarzen Mandibeln sowie die lebhaft rotgelbe, goldig glänzende Behaarung an der Unterseite der Femoren I—III. Von oben gesehen erscheint das Tier in Flüssigkeit dunkelbraun, auf dem Kopfteile etwas heller, rötlicher; Augenfeld schwärzlich, zwischen den Augen 3 schmale weiße Längsstriche, von denen nur die beiden seitlichen den Clypeusrand erreichen; in unbeschädigtem Zustande wäre wahrscheinlich der ganze Cephalothorax mit einer feinen hellgraulichen anliegenden Behaarung bedeckt. Das ebenfalls dunkelbraune Abdomen hat einen bräunlich-gelben, bis zur Mitte reichenden, hinten spitz endenden Herzstreif, der in der Mitte fast so breit wie die Reihe der hintern M. A. lang ist. Bauch schwärzlich mit von den Enden der Rima genitalis bis zu den Seiten der Spinnwarzen je einer schmalen graugelblichen Linie. Sternum und Coxen dunkel rötlich-braun, Lippenteil und Maxillen noch dunkler, aber mit hellerer Spitze. Die Beine oben zum Teil rötlich erscheinend, Scopula dunkelgrau, an den Seiten rötlich-gelb. Die Tibien erscheinen unten einfarbig dunkel graubraun, sind aber in der Tat mit blaß bräunlich- oder graulich-gelben abstehenden Haaren besetzt und ähnliche finden sich in der Endhälfte der Mandibeln.

Totallänge (ob reif?) 27 mm. Cephalothorax 10,5 mm lang (ohne Mand.), 8,5 mm breit. Abd. 14,5 mm lang, 9 mm breit. Beine: I Fem. 10,5, Pat. 5, Tib. 10, Met. 10, Tars. 4 mm; II bzw. 10,5, 5, 10, 10, 4 mm; III bzw. 9,5, 4, 7, 8,5, 3,5 mm; IV bzw. 10,5, 4, 8,5, 11, 4 mm. Totallänge: I 39,5; II 39,5; III 32,5; IV 38 mm, also:

I = II, IV, III. Palpen: Fem. 4,5. Pat. 2,5, Tib. 3,5, Tars. 3,6 mm. zusammen also 14,1 mm lang.

Soweit man nach diesem beschädigten Exemplar (ohne Epigyne!) urteilen kann, ist diese Art *Ct. rubripes* Keys., die aus Panama beschrieben war. Sollte die Art doch verschieden sein, so möchte ich den Namen *castratus* m. in Vorschlag bringen.

12. *Ctenus anisitsi n. sp.*

Ein ♀ von Villa Sana, Paraguay, 19. 1. 1903 (Prof. J. D. Anisits).

Ist mit *Ct. similis* F. Cbr. von Santarem offenbar nahe verwandt, ist aber am Körper größer, die Extremitäten dagegen so lang wie bei *similis* (was Totallänge betrifft, dagegen sind bei *similis* Pat. + Tib. I = IV und ein wenig kürzer als hier), die zweite Augenreihe unten gerade, das schwarze Bauchfeld scharf begrenzt und mit 2 Quer- statt Längsreihen kleiner weißer Punkte.

♀. Totallänge 19 mm. Cephalothorax 8 mm lang, 6,5 mm breit. Abdomen 9,5 mm lang, 6 mm breit. Beine: I Fem. 6, Pat. + Tib. 8, Met. + Tars. 6.5 mm; II bzw. 5,5, 7,5, 6,3 mm; III bzw. 5, 6, 6 mm; IV bzw. 6,5, 8,5, Met. 7, Tars. 2 mm. Totallänge: I 20,5; II 19,3; III 17; IV 24 mm, also: IV, I, II, III.

Alle Femoren oben mitten 1, 1, 1 Stacheln, I vorn nahe der Spitze 2, hinten in der Endhälfte 1, 1, II vorn 1, 2, hinten 1, 1, 1, III vorn 1, 1, 1, 1, hinten wie vorn oder 1, 1, 1, IV vorn 1, 1, 1, 1, hinten am Ende 1 Stachel. Patellen I unbewehrt, II vorn 1 (ob immer?), III—IV vorn und hinten je 1 Stachel. Tibien I—II unten 2, 2, 2, 2, 2 kurze starke Stacheln, oben oder an den Seiten keine, III unten 2, 2, 2, oben 1, 1, 1, hinten 1, 1, vorn 1, 1, 1 (ob immer?), IV unten 2, 2, 2 oder 2, 1, 2, 2, vorn und hinten je 1, 1, oben 1, 1, 1 Stacheln. Metatarsen I—II unten 2, 2, 2, III unten 2, 2, 2, vorn 2, 1, 2, hinten 1, 1, 2, oben mitten 1 Stachel, IV unten 2, 1, 2, 2, vorn und hinten je 1, 1, 2 oder 1, 1, 1, 2, oben mitten 1 Stachel. Palpen: Fem. oben 1, 4, Pat. innen 1, Tib. vorn und hinten je 2, Tars. innen 2, außen 1 Stachel.

Färbung. Cephalothorax und Extremitäten rötlich-braun, ersterer mit hellerer Rückenbinde, die vorn so breit wie das Augenfeld ist, nach hinten sich allmählich verschmälert und in einen Punkt kurz oberhalb des Hinterrandes endet. Eine breite hellere Seitenrandbinde angedeutet. Augen innen bzw. hinten schwarz angelegt. Mandibeln schwärzlich, vorn in der Basalhälfte dunkelrot. Die beiden letzten Glieder der Palpen geschwärzt. Sternum und Coxen rötlich-braun, ersteres mit 6—7 undeutlich dunklern Randflecken; Lippenteil und Maxillen schwärzlich, ersterer an der Spitze, letztere längs des Innenrandes gerötet. Behaarung des Abdomens stark abgerieben; es erscheint dunkel graubräunlich, oben mit Andeutung einer hellern Längszeichnung, die etwa so breit wie das Augenfeld ist, vorn eine kaum die Rückenmitte erreichende Längsbinde (?) bildet, dann als ca. 4 unter sich kaum verbundene, querrhombische Flecke erscheint. An den Seiten Andeutung schwärzlicher Schrägstreifen; die vordere Hälfte der Seiten sowie die Begrenzung des tiefschwarzen Bauchfeldes ockergelblich. Letzteres scharf markiert, vorn so breit wie die Spalte, hinten als eine gerundete Spitze die Spinnwarzen erreichend; kurz hinter dem Vorderrande eine aus 4 kleinen, runden, gleichgroßen, weißen Punktflecken gebildete procurva gebogene Querreihe; die beiden mittlern von den seitlichen und von der Spalte gleichweit und zwar ein wenig weiter als unter sich entfernt. Die beiden untern Spinnwarzen schwärzlich, die übrigen hellgelb.

Die Epigyne erscheint in Flüssigkeit als ein rotbraunes, vorn und hinten parallelseitiges, an den Seiten breit gerundetes Feld, das 1,7 mm breit und 1,1 mm lang ist und jederseits, kurz innerhalb des Randes, eine schmale, schwarze, etwa halbkreisförmig nach außen konvex gekrümmte Längslinie aufweist, die innen einen runden, schwarzen Fleck einschließt; diese Linien erreichen den Vorder- aber nicht den Hinterrand. Trocken gesehen ähnelt die Epigyne sehr derjenigen von *Ctenus similis* F. Cbr. (in: Ann. Mag. nat. Hist. (6), Vol. 19, tab. 3, fig. 4a), aber (trocken gesehen) der Vorderrand etwa gerade (bei *similis* stark procurva gebogen), der Hügel hat allerdings vorn mitten eine rundliche Einsenkung, so daß, wenn man die Epigyne schräg von hinten und unten betrachtet, die vordere Begrenzung etwa wie bei *similis* erscheint, die Seitenhöcker scheinen bei *similis* nach innen fast senkrecht zur Längsachse gerichtet zu sein, hier dagegen nach hinten, etwa parallel derselben; hinten mitten bildet der Hügel eine stark gewölbte Erhöhung und der Hinterrand desselben erscheint daher, von unten gesehen procurva gebogen, während er bei *similis* gerade zu sein scheint. In Profil erscheint der Hügel unten gerade, horizontal, vorn und hinten fast senkrecht abfallend, hinten etwas höher als vorn, die horizontale untere Seite mindestens doppelt so lang wie die senkrechte hintere.

Eine subadultes, wahrscheinlich hierzu gehöriges Exemplar von San Bernardino, August 1903 (K. Fiebrig), unter Steinen. Ein weiteres unreifes Exemplar ebenda in einem Glas etikettiert: „Spinnen und Insekten am Boden und unter Termitenhaufen, Novbr.—Febr.“ (Fiebrig). Bei diesen unreifen Individuen ist eine ziemlich scharf markierte helle Rückenbinde am Cephalothorax vorhanden, die sich um die Mittelritze sternförmig erweitert; Randbinden fast nur durch obere schwarze, stark gekrümmte Grenzlinien zu erkennen. Die beiden vordern Mittelflecke des Bauches größer und stärker hervortretend.

PS. Seither habe ich 1 ♀ von San Bernardino (Fiebrig) aufgefunden; es wurde von Fiebrig gefangen, während „es sich an einem sehr starken Faden aus einer 8 m hohen Baumkrone herabließ. Es trug in seinen Kauladen den Cocon, den es unter keinen Umständen freigab. 17. Dezember. Junge Spinnchen am 30. Dezbr.“ Der Kokon, wie er mir jetzt (in Alkohol) vorliegt, ist ca. 11 × 14 mm groß, hellgrau, filzig, die Hülle anscheinend nicht sehr dicht und fest, teilweise mit Blattstückchen bedeckt; er enthielt ca. 350 Eier, die einen Durchmesser von 1,3 mm hatten, weißlich bis gelblich erschienen und sämtlich in frühen Stadien waren (die Extremitäten z. T. durch die Eihülle erkennbar). Am Kokon befand sich ein ganz junges Exemplar eines *Argyrodes* (vielleicht parasitisch lebend?). Die größere Hälfte der Eier scheint vertrocknet gewesen. In demselben Glase eine Anzahl Junge, die wohl von derselben Art, aber kaum aus demselben Kokon waren: 1,6—2 mm lang, weißlich, nur das Augenfeld tiefschwarz gefärbt, die Augen selbst grauweiß, der ganze Körper inkl. Extremitäten spärlich, aber lang und kräftig abstehend behaart, Abdomen fast kuglig, Sternum stark gewölbt, aber mit einer seichten Längseinsenkung, Cephalothoraxrücken ebenfalls stark gewölbt (aufgespeicherte Nahrung?).

13. ***Ctenus sp.*** aff. *anisitsi* Strand.

Unreifes ♀ von Puerto Max, Paraguay, 19. 10. 1902 (J. D. Anisits).

Ähnelt sehr den oben erwähnten unreifen Exemplaren von *Ct. anisitsi*. Cephalothorax mit ebensolchen hellen Längsbinden, die mittlere ohne Einschnürung vor der Mittelritze. Rand des Brustteils tiefschwarz, stellenweise unterbrochen. Abdomen schwärzlich mit graulichen Flecken: längs der Mitte 5—6 solche, die rhombisch, quergestellt, unter sich getrennt und etwa gleichgroß sind; die 3 vordern durch einen Herzstreif verbunden; an den Seiten unregelmäßige hellere Flecke, wodurch die dunkle Grundfarbe als Schrägstreifen übrig bleibt. An Femoren, Tibien und Patellen undeutliche dunklere Flecke. Bauchfeld dunkelgrau, undeutlich begrenzt, mit weißen Flecken wie bei *anisitsi* und außerdem einer Längsreihe feiner Punktflecke jederseits. — 9 mm lang.

14. *Ctenus atrivulva n. sp.*

2 ♀♀ von Bahia (SELENKA).

♀. Mit *Ctenus anisitsi* verwandt, aber der Hügel der Epigyne (trocken gesehen!) ist dunkler gefärbt, glatter, glänzender und die gewölbte Erhöhung hinten viel größer; in Profil erscheint daher der Hügel als ein nach unten und etwas nach hinten gerichteter, breit gerundeter Fortsatz, der allerdings breiter an der Basis als lang (in Profil!) erscheint, und die Länge der vordern Abdachung ist etwa doppelt so groß wie die horizontale untere (ventralabwärts gerichtete) Seite; der Vorderrand erscheint von unten gesehen schwach recurva gebogen, und eine vordere mittlere Einsenkung ist kaum zu erkennen. In Flüssigkeit erscheint das ganze Feld einfarbig schwarz oder schwarzbraun, 1,5 mm breit, 1,2 mm lang, querellipsenförmig.

Ferner weicht *Ct. atrivulva* von *anisitsi* durch Folgendes ab: Größe geringer und auch die relativen Dimensionen etwas abweichend (siehe unten), Färbung dunkler, aber Tegument mit mehr abstehender weißer Behaarung, die 2 mittlern der vordern weißen Bauchflecken größer (auch im Vergleich mit den seitlichen derselben Reihe) und diese Reihe weniger gebogen; das schwarze Bauchfeld erreicht kaum die Spinnwarzen, etc.

Am untern Falzrande 5 Zähne, von denen No. 3 und 5 (von außen) viel kleiner sind.

Färbung. Cephalothorax und Extremitäten dunkelbraun, ersterer scheint eine hellere, nach hinten verschmälerte Rückenbinde zu haben sowie schwärzliches Augenfeld; Beine einfarbig. Mandibeln schwarz, jedenfalls an der Basis abstehend weiß behaart. Abdomen heller braun, oben vorn Andeutung einer hellern Längszeichnung, an den Seiten heller mit unter sich entfernten runden dunklen Flecken. Bauchfeld dunkelbraun, weiß gefleckt (siehe oben).

Totallänge 14 mm. Cephalothorax 6,5 mm lang, 4,5 mm breit. Abd. 7 mm lang, 4 mm breit. Beine: I Fem. 5, Pat. + Tib. 7, Met. + Tars. 5,5 mm; II bzw. 4,5, 6, 4,5 mm; III bzw. 4, 5, 5 mm; IV bzw. 5, 6,8, 7 mm. Totallänge: I 17,5; II 15; III 14; IV 18,8 mm. Also: IV, I II, III.

Das andere vorliegende ♀ ist größer. Totallänge 17 mm, Cephalothorax 7,5 mm lang.

15. *Ctenus mentor n. sp.*

Ein ♀ von Brasilien.

♀. Mit *Ct. anisitsi* und *atrivulva* nahe verwandt, aber u. a. durch den hellern Bauch zu unterscheiden. Die Epigyne ähnelt sehr der von *atrivulva*, aber der Vorderrand des Hügels ist deutlich recurva gebogen, und letzterer hat vorn, wo bei *anisitsi* eine Einsenkung vorhanden ist, eine schmale, kielförmige, den Vorderrand überragende Längserhöhung, während die hinten mitten vorhandene gewölbte Erhöhung kleiner ist als bei *anisitsi* sowie nach hinten gerichtet, jederseits von einer kleinen Grube, vorn aber von einem schwachen Querwulst begrenzt wird; die Seitenhöcker sind niedrig, stumpf, nach hinten gerichtet. In Profil erscheint der Hügel etwa dreieckig, hinten senkrecht oder leicht nach hinten überhängend, unten nach vorn allmählich abfallend und diese Seite doppelt so lang wie die hintere erscheinend. In Flüssigkeit erscheint die Epigyne schwärzlich-braun mit rötlichem, sich hinten etwa ⊥förmig erweiterndem Mittellängsfeld; am Vorderrande ragt die oben erwähnte kielförmige Längserhöhung als eine schwarze stumpfe Spitze hervor.

Bestachelung. Alle Femoren oben mitten 1, 1, 1, I vorn im apicalen Drittel 2, 1, hinten in der Apicalhälfte 1, 1, 1, II vorn 1, 1, 2, hinten 1, 1, 1, III vorn und hinten je 1, 1, 1, 1, IV vorn 1, 1, 1, 1, hinten 1, 1 oder 1, 1, 1; Patellen I—II unbewehrt, III—IV vorn und hinten je 1; Tibien I—II unten 2, 2, 2, 2, 2, II kann vorn an der Basis 1 haben, III—IV unten 2, 2, 2, vorn und hinten je 1, 1, oben 1, 1, 1; Metatarsen I—II unten 2, 2, 2, III unten 2, 2, 2, vorn 1, 1, 1, 2, hinten 1, 2, 2, IV mit vielen, ziemlich unregelmäßig gestellten Stacheln. — Palpen: Fem. oben in der Apicalhälfte 1.4, Pat. innen 1, Tib. innen 2, außen 1, Tars. innen 2, 1, außen 1, 1 Stacheln.

Färbung. Cephalothorax rötlich-braun mit hellerer, wahrscheinlich weiß behaarter Rückenlängsbinde, die vorn so breit wie das Augenfeld ist, sich nach hinten allmählich verschmälert (vor der Mittelritze beiderseits leicht eingeschnürt) und mit der schmalen Spitze den Hinterrand erreicht; die Mittelritze tiefschwarz, 1,5 mm lang. Die Augen hinten innen schwarz angelegt. Mandibeln dunkel rotbraun, leicht violettlich schimmernd. Beine (mit Ausnahme der Metatarsen und Tarsen) ein wenig heller als der Cephalothorax.

einfarbig. Sternum und Coxen rötlich-gelb, etwas olivenfarbig, mit weißer Behaarung, die am erstern etwa 3 Querreihen, an letztern je 2 Längsreihen zu bilden scheint. Lippenteil schwärzlich mit gelblicher Spitze. Maxillen hellrötlich mit weißlicher Spitze. — Abdomen graugelblich, oben mit Andeutung einer breiten hellern Längsbinde, die vorn einen schmalen Längsfleck einschließt; Bauchfeld regelmäßig und scharf begrenzt, vorn so breit wie die Spalte, hinten breit gerundet und die Spinnwarzen nicht ganz erreichend, etwa rostfarbig braun, die Haare leicht goldig glänzend, vorn mitten schließt es 2 rundlich ovale, schneeweiße, unter sich und vom Vorderrande des Feldes um ihren doppelten Durchmesser entfernte Flecke, die mit 2 weitern weißen, viel kleinern und recht undeutlichen Punktflecken eine schwach procurva gebogene Reihe bildet, ein; weitere weiße Flecke sind im Bauchfelde nicht vorhanden.

Dimensionen. Totallänge 15 mm. Cephalothorax 7 mm lang, 5 mm breit. Abdomen ca. 7,5 mm lang. Beine: I Fem. 5,5, Pat. + Tib. 7, Met. + Tars. 5.5 mm; II bzw. 5, 6, 5.5 mm; III bzw. 4. 5. 5 mm; IV bzw. 5.5, 6,5, 7,5 mm. Totallänge: I 18; II 16,5; III 14; IV 19,5 mm; also: IV, I, II, III.

16. *Ctenus datus n. sp.*

2 ♀♀ von Cachabé (Ecuador?) von Herrn Rosenberg in London erworben; datiert 28./9. 1898 (Sammel- oder Eingangsdatum?).

♀. Mit *Ct. anisitsi* nahe verwandt, aber u. a. durch das Vorhandensein von schwarzen Schulterflecken, weiß begrenztes und helleres Bauchfeld, das mit Längsreihen weißer Fleckchen versehen ist, sowie durch die Form der Epigyne zu unterscheiden. Bei *anisitsi* und den andern nahestehenden hier beschriebenen Arten (*atrivulva* und *mentor*) erscheint die Epigyne im Profil hinten, hier dagegen vorn am höchsten sowie vertikal, nach hinten allmählich und schwach abfallend; sie bildet hier keinen Hügel, sondern nur eine leichte Erhöhung; die Seitenhöcker treten in Profil deutlich hervor, die Unterseite überragend, und sie stehen weiter von dem Corpus der Epigyne ab etc. In Flüssigkeit gesehen erscheint die Epigyne als ein rötlich-braunes, in der hintern Hälfte größtenteils braunes Feld, das 2 mm breit und 1,4 mm lang ist, vorn und hinten breit gerundet oder vorn schwach ausgerandet, an den Seiten je 1 stumpfe Ecke bildend; die vordere Hälfte der Epigyne größtenteils von einem hellern, vorn gerundeten, hinten quergeschnittenen Querfeld eingenommen, das durch einen undeutlich dunklern Längsstreifen halbiert und an den Seiten von je 1 schwärzlichen Streifen begrenzt wird.

Bestachelung. Alle Femoren oben mitten 1, 1, 1, I vorn in der Endhälfte 2, 1, hinten 1, 1 (1?), II vorn 1, 1, 1, 1, hinten 1, 1, 0, III vorn 1, 1, 1, 1, hinten 1, 1, 1, IV vorn 1, 1, 1, hinten an der Spitze 1; Patellen I—II unbewehrt, III—IV vorn und hinten je 1; Tibien I—II unten 2, 2, 2, 2, 2, vorn und hinten keine, III unten 2, 2, 2, vorn und hinten je 1, 1, III oben 1, 1, 1, IV oben in der Endhälfte 1; Metatarsen I—II unten 2, 2, 2, III unten 2, 2, 2, vorn und hinten je 1, 1, 2, oben mitten 1, IV unten mit einem überzähligen Stachel, sonst wie III. — Palpen: Fem. am Ende oben 1, 4, Pat. innen 1, Tib. innen 2, außen 1, Tars. innen 2, 1, außen 1 (oder 1, 1?) Stacheln.

Totallänge 16 mm. Cephalothorax 7 mm lang, 5,3 mm breit. Abd. 8 mm lang, 5,5 mm breit. Beine: I Fem. 5,5, Pat. + Tib. 8, Met. 4,5, Tars. 2 mm; II bzw. 5,5, 7, 4,5, 2 mm; III bzw. 4,5, 6, 4, 2,2 mm; IV bzw. 6,2, 7,5, 6,5, 2,5 mm. Totallänge: I 20; II 19; III 16,7; IV 22,7 mm; also: IV, I, II, III.

Färbung. Cephalothorax und Extremitäten rötlich-braun, ersterer mit hellerer Rückenlängsbinde, die auf dem Kopfteile so breit wie das Augenfeld ist, sich dann bis zur Hinterspitze der Mittelritze stark verschmälert, um auf der hintern Abdachung als ein schmaler, gleichbreiter Streifen sich bis zum Hinterrande fortzusetzen. Der Kopfteil an den Seiten unten vorn geschwärzt, die Kopffurchen schmal schwarz und am Brustteile Andeutung dunklerer Schrägstriche und einer hellern Randbinde. Augen in schmalen schwarzen Ringen, hinten und innen breit schwarz angelegt. Mandibeln dunkel rotbraun, leicht violettlich. Sternum und Coxen hellbräunlich, leicht olivenfarbig, ersteres jederseits schmal schwarz umrandet. Lippenteil schwarz, am Ende bräunlich. Maxillen dunkelbraun, am Ende weißlich. Beine einfarbig, die Femoren scheinen durch die Behaarung etwas gescheckt zu sein. — Abdomen oben dunkel graugelblich, mit schwarzen, unbestimmt begrenzten Schulterflecken, die einen weißlichen, nach hinten sich erweiternden und als eine helle Längsbinde fortsetzenden dreieckigen Fleck einschließen; letztere höchst undeutlich, hinten wahrscheinlich in Flecken aufgelöst und daselbst jederseits von einer Reihe von etwa 3 schwarzen Flecken begrenzt. Bauchfeld schwärzlich, bis zu den Spinnwarzen reichend und daselbst $^1/_3$ so breit wie an der Spalte, jederseits von einem schmalen weißen geraden Streifen begrenzt, der vielleicht mitunter in Flecken aufgelöst sein wird; in der vordern Hälfte 2 mit den weißen Grenzstreifen parallel verlaufenden, aus je etwa 4—5 Flecken bestehenden, vorn deutlicher ausgeprägten weißen Längsreihen. In der untern Hälfte der Seiten scheinen feine weiße Punkte und Striche vorhanden gewesen.

17. ***Ctenus peregrinus*** F. CBR. 1900.

2 ♀♀ von Guatemala.

♀. Totallänge 29 mm. Cephalothorax 12 mm lang, 9 mm breit. Abd. 16 mm lang, 10 mm breit. Beine: I Fem. 12, Pat. + Tib. 16,5, Met. 10, Tars. 5 mm; II bzw. 11,5, 15,5, 9, 4,5 mm; III bzw. 9,5, 13, 9,5, 4,5 mm; IV bzw. 12,5, 16, 14, 5 mm. Totallänge: I 43,5; II 40,5; III 36,5; IV 47,5 mm. Also: IV, I, II, III.

Die Epigyne weicht von der Abbildung in: Biol. Centr.-Amer., Vol. 2, tab. 7, fig. 34 dadurch ab, daß der Seitenrand der Vorderhälfte des Hügels nicht so stark gebogen, sondern vielmehr fast gerade erscheint und die Konvergenz nach vorn ein wenig schwächer ist; ferner erstrecken die in der Figur angedeuteten 2 Querfurchen sich über die ganze Breite, so daß der hintere etwa halbmondförmige Teil des Hügels von dem vordern deutlich getrennt ist; allerdings ist aber die Furche an den Seiten am tiefsten. Die in der Figur dargestellten schwarzen Seitenbinden der vordern Hälfte der Epigyne sind von einem Secret gebildet, das fehlen oder vorhanden sein kann und meistens wenig regelmäßig erscheint.

Beide Exemplare sind so abgerieben, daß von einer eventuellen Rückenzeichnung nichts zu erkennen sein kann.

Sollte die Art neu sein, möge sie *peregrinoides* m. genannt werden.

18. ***Ctenus valdehirsutulus n. sp.***

2 ♀♀ aus Prov. Sara, Ost-Bolivia, 600 m (J. STEINBACH), bzw. Prov. Sara, Dep. Sta. Cruz de la Sierra, 500 m (J. STEINBACH). Zum erstern Exemplar folgende Notiz vom Sammler: „Eine mittelgroße Grabwespe war dabei, die Spinne durch ihre Mandibeln fortzuschleifen. 14./3. 1907."

♀. Totallänge 24 mm. Cephalothorax 10 mm lang, 8,5 mm breit. Abdomen 12 mm lang, 8,5 mm breit. Beine: I Fem. 10, Pat. + Tib. 13,5, Met. 8, Tars. 3 mm; II bzw. 9,5, 13, 7, 3 mm; III bzw. 7, 9,5, 6, 2,7 mm; IV bzw. 9,5, 12, 9,5, 3,5 mm. Totallänge: I 34,5; II 32,5; III 25,2; IV 34,5 mm. Also: I = IV, II, III.

Die Epigyne hat viel Ähnlichkeit mit derjenigen von *Ctenus peregrinus* F. Cbr., aber die Querfurche ist sowohl breiter als tiefer, der vor dieser gelegene Hügel ist länger (fast so lang wie breit), nach vorn schwächer und mehr allmählich verschmälert, und dessen Seitenrand erscheint als je ein gewölbter, glatter, stark glänzender, deutlich erhöhter, hinten und mitten breiter Längswulst, der nur am Vorderrande des Feldes nach innen gekrümmt und undeutlich ist. Der hinter der Querfurche gelegene Teil der Epigyne ist halb so lang wie der vordere und reichlich so breit, querellipsenförmig, der Länge nach stark gewölbt, der Quere nach etwa gerade erscheinend. Die ganze Epigyne ist 2 mm lang und ebenso breit über die beiden Seitenhöcker; diese sind schmal und spitz, mit der Spitze im Niveau der größten Wölbung der Seitenwülste des Vorderteiles der Epigyne; nach unten, innen und ganz schwach nach hinten gerichtet, von den Seitenwülsten deutlich getrennt, wenig hinter der Mitte der Seiten der Epigyne sitzend. In Flüssigkeit erscheint die Epigyne hellrot oder rotbräunlich, am Rande kaum dunkler, die Seitenlängswülste schwarz.

Färbung. Cephalothorax rötlich-braun mit schwarzer Mittelritze und Andeutung dunklerer Schrägstriche und ebensolchem Seitenrande; Augen II hinten und innen schwarz, sonst das ganze Augenfeld und der Clypeus schwarzbraun mit scharf markierter, geradliniger Grenze gegen die weißlich behaarten Seiten. Der ganze Körper mit weißen, feinen, abstehenden, meistens gekrümmten Härchen besetzt, die z. T. aber so mit dunkler gefärbten gemischt sind, daß sie erst unter der Lupe deutlich zu erkennen sind: am Cephalothorax kurz und zum großen Teil anliegend, an den Beinen, besonders unten an den Femoren sowie unten und seitlich an Patellen, Tibien und Metatarsen, insbesondere an III und IV, lang und abstehend, wenn auch nicht sehr dicht; die Hinterbeine erinnern in dieser Beziehung etwas z. B. an die gewisser Vogelspinnen (*Tapinauchenius* etc.). Mandibeln braunschwarz, leicht violettlich glänzend, mit lebhaft orangeroten Haaren besetzt. Beine oben ein wenig dunkler braun als der Cephalothorax, unten an Femoren und Tibien wegen der Behaarung grauweißlich erscheinend, die Patellen und Ende der Tibien I unten schwarz. Andeutung einer solchen schwarzen Binde an den Tibien II, alle Tarsen, die Metatarsen I—II und Endhälfte der Metatarsen III scopuliert und dadurch schwärzlich erscheinend. Sternum und Coxen rötlich-braun, Lippenteil und Maxillen schwarz mit hellerer Spitze. — Abdomen graugelblich-braun mit feinen und unregelmäßig gestreuten dunklern Punkten. oben mit 2 nach hinten fast unmerklich konvergierenden Längsreihen von je 4—6 gelblichen Flecken, von denen die beiden vordern jeder Reihe länglich sind und wohl häufig zusammengeflossen, während die übrigen meistens oval sind und hinten in einen schwarzen Punkt enden. Der Zwischenraum der vordern Flecke wird von einem schmal lanzettförmigen gelblichen Streifen durchzogen. Die untere Hälfte der Seiten etwas heller; Bauch mit dunklem, sich nach hinten rasch verschmälerndem Längsfeld, das mit 4 Längsreihen schwarzer Flecke gezeichnet ist, von denen 2 das Feld an den Seiten begrenzen. während 2 parallel durch die Mitte verlaufen, ohne die Spalte zu erreichen; am Vorderende dieser beiden mittlern liegt je 1 runder, weißer Fleck. Spinnwarzen bräunlich-gelb.

Die Augenreihe II procurva. Feld der M. A. vorn kaum schmäler als hinten; die Augen unten etwa gleichgroß, die vordern vom Clypeusrande um reichlich ihren Durchmesser entfernt.

19. *Ctenus satanas n. sp.*

Ein ♀ von Santa Inaz, Ecuador, März 1899 (R. Haensch).

♀. Totallänge 19 mm. Cephal. 9 mm lang, 6,8 mm breit. Abd. 9 mm lang, 6,5 mm breit. Beine: I Fem. 6,5, Pat. + Tib. 9,5, Met. + Tars. 7,5 mm; II bzw. 6,5, 9, 7,5 mm; III bzw. 5,5 7, 7 mm; IV bzw. 7, 9, 10 mm. Totallänge: I 23,5; II 23; III 19,5; IV 26 mm. Also: IV, I, II, III.

Schwarz gefärbt, Cephalothorax etwas bräunlich, mit 3 charakteristischen rötlich-gelben schmalen Längsbinden, von denen die mittlere vom Hinterrande bis zu den Augen verläuft, kaum so breit wie der Durchmesser der hintern M. A. ist, sich auf der Mitte des Kopfteiles ganz schwach, um die Mittelritze aber stark erweitert und zwar in Form eines dreieckigen Fleckes, von dessen Vorderspitzen je 1 ebensolche Binde durch die Kopffurchen bis gegen die Palpen verläuft. Über die Seiten des Brustteiles eine ähnliche, aber weniger scharf markierte Längsbinde, die vom Seitenrande etwa um ihre doppelte Breite entfernt ist und sich über den Coxen II und III ganz leicht erweitert. Mandibeln violettlich angeflogen. Alle Femoren und Patellen oben mit 2 unter sich ganz schmal getrennten rötlichen Haarblößen, alle Tibien mit 2 ähnlichen, aber schmälern und unter sich weiter entfernten ebensolchen. Sternum mit je einem bräunlich-gelben Wische am Rande vor den Coxen. letztere mit einem ähnlichen, aber größern in der Endhälfte. Abdomen tief schwarz, oben in der Basalhälfte mit einem undeutlichen, graulichen, vorn plötzlich zugespitzten Längsfleck, der wenig schmäler als das Augenfeld ist und sich vielleicht bisweilen als eine Längsbinde weiter nach hinten fortsetzt; hier trägt die hintere Rückenhälfte 2 Längsreihen von je 3 oder 4 kleinen, undeutlichen, weißlichen Querflecken. Bauch mit undeutlichen, anscheinend nicht ganz weder Spalte noch Spinnwarzen erreichenden Längsreihen weißer Flecke, von denen die beiden seitlichen nach hinten rasch konvergieren, während die beiden mittlern ganz kurz sind und vielleicht bisweilen ganz fehlen. Spinnwarzen mit heller Spitze. Epigyne bräunlich-gelb.

Epigyne 1,4 mm lang, 1,7 mm breit, hinten quergeschnitten, vorn etwas verschmälert, charakteristisch durch 3 hohe, glatte, glänzende, rundliche, durch tiefe Furchen getrennte Hügel, von denen der vordere reichlich so lang wie breit sowie unten abgeflacht und daselbst chagriniert ist, während die beiden hintern schräg gestellt, bohnen- oder fast halbkugelförmig sind und die Hinter„ecken“ der Epigyne bilden; ihr Zwischenraum wird von einer niedrigern, leicht gewölbten, matten und gestreiften Partie eingenommen. Vor diesen bohnenförmigen Hügeln bzw. seitlich vom Hinterrande des vordern Hügels befinden sich die bei *Ctenus* gewöhnlich vorhandenen Seitenhöcker, die hier als schmale, spitze, gerade, nach unten und schwach nach hinten und innen gerichtete Fortsätze erscheinen; die Spitze aller 5 Erhöhungen in demselben Niveau.

Die 2. Augenreihe in Flüssigkeit etwa gerade erscheinend. Das Feld der M. A. reichlich so breit wie lang, vorn ein wenig schmäler als hinten; die vordern M. A. kleiner und vom Clypeusrande um fast ihren anderthalben Durchmesser entfernt.

Cephalothoraxrücken der ganzen Länge nach ganz schwach gewölbt.

20. *Ctenus paranus n. sp.*

Ein ♀ von Pará (W. A. Schulz); getrocknet gewesen.

♀. Totallänge ca. 13 mm. Cephal. 6 mm lang, 4.5—5 mm breit. Beine: I Fem. 5, Pat. + Tib. 7.5, Met. + Tars. 6,3 mm; II bzw. 5, 7, 6.2 mm; III bzw. 5, 5.5, 6 mm; IV bzw. 5.5, 7, 9,5 mm. Totallänge: I 18,8; II 18,2; III 16,5; IV 22 mm. Also IV, I, II, III.

Die Epigyne ähnelt der von *Ctenus medius* Keys. und *Ct. vehemens* Keys., aber schon dadurch, daß die beiden vorn gelegenen Wülste erheblich größer sind, seitwärts das Hinterstück der Epigyne weit überragen, sowie etwas abweichend geformt, mehr nierenförmig etc. sind, zu unterscheiden. Ferner ist die Art kleiner als *vehemens*, viel kleiner als *medius*.

Bestachelung. Alle Femoren oben 1, 1, 1, I vorn 1, 2, 1, hinten 1, 1, 1, II—III vorn 1, 1, 1, 1, hinten 1, 1, 1, IV vorn 1, 1, 1, 1, hinten 0, 0, 0, 1; Patellen I—II anscheinend unbewehrt, III—IV vorn und hinten je 1; Tibien I—II unten 2, 2, 2, 2, 2, III—IV unten 2, 2, 2, vorn und hinten je 1, 1, oben 1, 1, 1; Metatarsen I—II unten 2, 2, 2, III unten 2, 2, 2, vorn 1, 1, 2, hinten 1, 2, 2, IV unten vorn 1, 1, 1, unten hinten 1, 1, 1, 1, vorn 1, 1, 2, hinten 1, 1, 2, 2 Stacheln. — Palpen: Fem. oben nahe der Spitze 1, 4, Pat. innen 1, Tibialglied in der Basalhälfte innen 2, oben und außen je 1, Tars. innen 2, 1, außen 1, 1 Stacheln.

Färbung, soweit noch erkennbar, rötlich-braun, in der Mitte der Tibien, jedenfalls an III und IV, ein hellerer Ring, die Femoren oben anscheinend heller und dunkler gefleckt, aber bei der schlechten Erhaltung des Exemplars nur noch als undeutliche Wische zu erkennen. Mandibeln dunkelrot. Abdomen erscheint nun braun mit hellgelblichem Bauch, der an dem Exemplar, wie es jetzt vorliegt, vorn und hinten je 1 dunklen Längsstreif führt (vielleicht von „künstlicher“ Natur). Die obern Spinnwarzen hellgelb, die übrigen braun.

Augenreihe II ganz leicht procurva, Feld der M. A. reichlich so breit wie lang, vorn ein klein wenig schmäler als hinten, alle M. A. etwa gleichgroß, die vordern vom Clypeusrande und unter sich um etwa ihren Durchmesser, von den hintern M. A. um weniger als denselben entfernt. Die S. A. I reichlich so weit von den M. A. II als von den S. A. II.

Epigyne verhältnismäßig sehr groß, 2 mm breit und 1.5 mm lang, rotbraun, hinter der Mitte jederseits mit einem dunkelbraunen runden Fleck, vorn mit 2 breit nierenförmigen, schräg längsgestellten, nach hinten divergierenden Hügeln, welche die konvexe Längsseite nach innen (und hinten) gerichtet haben und zwischen der Mitte der konkaven Seite und der Mitte des Hügels eine seichte Einsenkung tragen; unter sich sind sie so schmal getrennt, daß sie, flüchtig angesehen, sich zu berühren scheinen. An der hintern äußern „Ecke“ jedes Hügels befindet sich je ein kleiner fingerförmiger, nach innen, unten und schwach nach hinten gerichteter Fortsatz, der sich ganz nahe dem Hügel befindet, aber das Hinterstück der Epigyne nicht ganz erreicht. Letzteres ist etwa doppelt so breit wie lang, hinten quergeschnitten mit breitgerundeten Ecken.

(Alles in Flüssigkeit gesehen, weil der Zustand des Exemplars eine Untersuchung der trocknen Epigyne nicht gestattet.)

21. *Ctenus haitiensis n. sp.*

Ein reifes und mehrere unreife Exemplare von Haiti.

♀. Bestachelung. Alle Femoren oben 1, 1, 1, I—II vorn 1, 2, 1, hinten 1, 1, 1, 1, III vorn und hinten je 1, 1, 1, 1, IV vorn 1, 1, 1, 1, hinten in der Endhälfte 1, 1, 1; Patellen I—II unbewehrt, III—IV vorn und hinten je 1; Tibien I—II unten 2, 2, 2, 2, 2, III—IV unten 2, 2, 2, vorn und hinten je 1, 1, oben 1, 1, 1; Metatarsen I—II unten 2, 2, 2, III unten 2, 2, 2, vorn 1, 1, 2, hinten 1, 1, 2, oben 1, IV unten vorn 1, 1, 1, unten hinten 1, 1, 1, 1, vorn 1, 1, 2, hinten 1, 2, 2 Stacheln.

Totallänge 13 mm. Cephalothorax 8,5 mm lang, 6 mm breit, vorn 5 mm breit. Abdomen 9 mm lang, 5,5 mm breit. Beine: I Fem. 7,5, Pat. + Tib. 10,5, Met. + Tars. 8 mm; II bzw. 7, 9,5 7,5 mm; III bzw. 6, 8, 7,5 mm; IV bzw. 7,5, 9,5, Met. 8, Tars. 3,5 mm. Totallänge: I 26; II 24; III 21,5; IV 28,5 mm. Also: IV, I, II, III.

Färbung. Cephalothorax dunkelbraun, vorn am dunkelsten, mit hell rötlicher Mittelbinde, die auf der Mitte des Kopfteiles am breitesten ist, nach beiden Enden sich ganz allmählich und schwach verschmälert, zwischen den Augen III breit gerundet, am Hinterrande schmal zugespitzt, endend. Eine weißlich behaarte Randbinde scheint vorhanden gewesen und von den hintern M. A. ziehen 2 weiß behaarte Binden bis zum Clypeusrande. Mandibeln dunkel rotbraun mit violettlichem Anflug, Lippenteil und Maxillen braun, letztere mit weißlicher Spitze. Sternum und Extremitäten rötlich braungelb, ersteres mit braunem Seitenrande, letztere an I und II am hellsten und nur an den Femoren oben mit Andeutungen dunklerer Zeichnungen; solche sind an den Femoren III—IV deutlicher vorhanden und die Tibien und Metatarsen III und IV tragen je 1 hellern Mittelring. — Abdomen dunkelgrau an den Seiten, besonders vorn, unten gelblich-grau, oben mit einem hellgraulichen, vorn etwas zugespitzten Längsfelde, das bisweilen vielleicht als eine Längsbinde, die mitten reichlich so breit wie das Augenfeld ist, auftritt.

Epigyne klein und unansehnlich, etwa 1 bzw. 1,8 mm breit und 0,8 mm lang, in Flüssigkeit gesehen als ein hell bräunlich-gelbes, trapezförmiges Feld erscheinend, das jederseits durch einen dunkelbraunen, etwas unregelmäßigen, den Hinterrand nicht ganz erreichenden Längsstreif begrenzt wird, welche Streifen nach vorn divergieren und, schmäler werdend, unter einem rechten Winkel nach außen umbiegen. Trocken gesehen erscheint sie als ein flaches, wenig erhöhtes, leicht glänzendes, trapezförmiges Feld, das hinten mitten eine ziemlich seichte, matt erscheinende Längseinsenkung zeigt und an beiden Seitenrändern, offenbar zum Teil jedenfalls, durch ein verhärtetes Secret, schwarz erscheint; der Hinterrand quergeschnitten und senkrecht abfallend, während vorn eine deutliche Grenze nicht vorhanden ist.

22. ***Ctenus convexus*** F. Cbr. 1900.

♀. Ein schlecht erhaltenes Exemplar von Mexiko.

23. ***Ctenus blumenauensis n. sp.***

Ein beschädigtes ♀ von St. Catharina, Blumenau (Dr. Ehrenreich).

♀. Bestachelung. (Bein IV fehlt!) Femoren I—III oben mitten 1, 1, 1, I vorn in der Endhälfte 2, 1, hinten 1, 1, 1, II—III vorn und hinten je 1, 1, 1, 1; Patellen I—II unbewehrt, III vorn und hinten je 1 Stachel; Tibien I—II unten 2, 2, 2, 2, 2, II außerdem vorn und hinten in der Basalhälfte 1 (der hintere fehlt wahrscheinlich mitunter), III unten 2, 2, 2, vorn und hinten je 1, 1, oben 1, 1, 1 Stacheln; Metatarsen I—II unten 2, 2, 2, III außerdem vorn und hinten je 1, 2, 2 Stacheln. — Palpen: Fem. oben 1, 4, Pat. innen 1, nahe der Basis innen 2, oben und außen je 1, Tars. außen und innen je 2, 1 Stacheln.

Am untern Falzrande 4 nach außen an Größe allmählich zunehmende Zähne, am obern 3, von denen der mittlere der größte ist.

Totallänge ca. 16—17 mm. Cephalothorax 7 mm lang, 5.5 mm breit, vorn 3,5 mm breit. Beine: I Fem. 8, Pat. + Tib. 11, Met. + Tars. 9 mm; II bzw. 7,5, 10, 8,5 mm; III bzw. 6,5, 7,5, 8,5 mm (IV fehlt!). Totallänge: I 28; II 26; III 22,5 (IV?) mm. Palpen: Fem. 3.5, Pat. + Tib. 3.6, Tars. 2.5 mm, zusammen also 9.6 mm.

Cephalothorax hell rötlich-braun gefärbt, längs der Rückenmitte ein wenig heller, im Gesicht dunkler, die Augen in schmalen, schwarzen, sich hinten bzw. innen verbreiternden Ringen. Extremitäten hellrötlich, oben an den Femoren undeutlich dunkler gefleckt. Mandibeln dunkel blutrot. Sternum und Coxen olivenfarbig bräunlich-gelb. Lippenteil rotbraun mit schmaler hellerer Spitze, Maxillen hellrot mit weißlicher Spitze. Abdomen so schlecht erhalten, daß die Färbung bzw. Behaarung nicht mehr sicher zu erkennen ist; es erscheint nun einfarbig graubraun, unten ein wenig heller. Spinnwarzen graugelblich.

Die zweite Augenreihe so stark procurva gebogen, daß eine die M. A. vorn und die S. A. hinten tangierende Linie fast gerade wäre; diese S. A. verhältnismäßig groß und von den hintern M. A. um kaum ihren kürzesten Durchmesser entfernt. Feld der M. A. reichlich so breit wie lang, vorn ein wenig schmäler als hinten; die vordern M. A. kleiner, vom Clypeusrande um reichlich ihren Durchmesser entfernt.

Die Epigyne erscheint in Flüssigkeit als ein hell rötlich-braunes, abgerundet dreieckiges oder etwa herzförmiges Feld, das hinten am breitesten ist (1 mm) und zwar reichlich so breit wie lang; die feine schwarze Randlinie biegt sich vorn mitten nach hinten kurz um und an den Seiten hinten verläuft eine ähnliche schwarze Linie innerhalb und etwa parallel zu dieser äußern Linie; über die Mitte des Feldes ein helleres Längsfeld, das den Vorderrand nicht erreicht und an der Mitte jederseits von einem kleinen schwarzen Fleck begrenzt wird. Im trocknen Zustande erscheint die Epigyne vorn von einem hufeisenförmigen, hinten offenen und erweiterten, gewölbten, glatten, glänzenden, vorn mitten schmal niedergedrückten oder unterbrochenen, hinter die Mitte reichenden Wulste umgeben; an den Hinterenden dieses befinden sich je 1 kleiner schräggestellter Querhöcker, und das Mittelfeld der Epigyne erscheint vorn ausgehöhlt, hinten gewölbt, vorstehend und senkrecht geschnitten.

24. *Ctenus lagesicola n. sp.*

Ein subadultes ♀ von Lages, März 1887 (Fruhstorfer).

♀ subad. Alle Femoren oben mitten 1, 1, 1, I hat vorn jedenfalls 2 Stacheln, hinten 1, 1, 1, II vorn und hinten je 1, 1, 1, 1, III vorn und hinten je 1, 1, 1, 1, IV vorn 1, 1, 1, (1?), hinten an der Spitze 1; vorn scheinen alle Patellen unbewehrt zu sein, hinten haben III und IV 1; Tibien I—II unten mit 2, 2, 2, 2, 2 langen, kräftigen, stark schräg gestellten Stacheln, welche die Wurzeln der vorhergehenden Stacheln mit zum Teil mehr als die Hälfte der Länge überragen, II außerdem vorn in die Basalhälfte 1 kleiner Stachel, III unten 2, 2, 2, vorn und hinten je 1, 1, oben in der Endhälfte 1, IV scheint wie III zu sein; Metatarsen I—II unten mit 2, 2, 2 langen starken, fast anliegenden Stacheln, II außerdem vorn in der Basalhälfte mit 1 ganz kleinen Stachel, III unten 2, 2, 2, vorn 1, 2, 2, hinten 1. 1, 2 Stacheln, IV wie III. — Palpen: Fem. oben 1. 3, Pat. anscheinend unbewehrt, Tib. in der Basalhälfte innen 2, oben 1 an der Basis und 1 viel kleinerer an der Spitze, Tarsal. innen 2, außen 1 Stachel.

Totallänge (NB. unreif!) ca. 17 mm. Cephalothorax 7,5 mm lang, 5,5 mm breit. Abd. 9 mm lang, 6,5 mm breit. Beine: I Fem. 5,5, Pat. + Tib. 8,5, Met. + Tars. 7 mm; II bzw. 5, 7,5, 6,5 mm; III bzw. 4,7, 6, 6 mm; IV bzw. 6, 7,5, 8 mm. Totallänge: I 21; II 19; III 16,7; IV 21,5 mm. Mandibeln 3 mm lang.

Am untern Falzrande 3 gleichgroße Zähne, am obern ebenfalls 3, von denen der mittlere erheblich größer ist.

Epigyne unreif; Epigaster grauweißlich, hinten mit einem hellrötlichen, vorn quergeschnittenen Fleck, der reichlich so breit wie lang, hinten mitten etwas ausgezogen und durch 2 dunkler gefärbte, nach hinten schwach divergierende Längsstreifen (-furchen) durchzogen ist.

Färbung. Cephalothorax und Extremitäten rötlich-braun, ersterer oben, besonders um die Mittelritze, mit hellerm Längswisch, die Mittelritze tiefschwarz, vor derselben Andeutung einer feinen dunklen ringförmigen Zeichnung, Brustteil jederseits mit 2 schmalen dunklern, heller begrenzten Schrägstreifen, Kopfteil nicht dunkler; Augen in schmalen, schwarzen, hinten und innen erweiterten Ringen; Mandibeln dunkel blutrot, Sternum und Coxen graubräunlich, ersteres mit 6 schmalen dunklen Querflecken; Tibien und Metatarsen, insbesondere an III und IV, mit Andeutung eines hellern Mittelringes; Tarsen gelblich; Lippenteil an der Basis unbedeutend dunkler. — Abdomen gänzlich abgerieben; das Tegument erscheint hellbraun, etwas graulich; oben in der vordern Hälfte mit Andeutung eines hellern, jederseits von 2 hellen Längsflecken umgebenen Herzstreifens, während in und hinter der Mitte des Rückens 2 aus je 4—5 dunkelbraunen, etwas eckigen und quergestellten Flecken gebildeten parallelen Längsreihen vorhanden sind. Die Unterseite nur unbedeutend heller, vielleicht bei gut erhaltenen Exemplaren mit 3—4 hellern Längsstreifen. — Spinnwarzen charakteristisch gefärbt: die untern schwarz mit gelblich-weißer Spitze, die übrigen ganz gelblich-weiß.

Die 2. Augenreihe procurva: eine die hintern M. A. vorn tangierende Gerade würde die vordern S. A. oben nur ganz wenig schneiden; letztere klein, stark länglich, von den vordern M. A. um ihren längsten Durchmesser, von den hintern S. A. um etwas mehr entfernt. Feld der M. A. reichlich so lang wie breit, vorn unbedeutend schmäler als hinten; die vordern M. A. kleiner als die hintern, unter sich um ihren Durchmesser, von den hintern M. A. um kaum so weit, vom Clypeusrande um weniger als den Durchmesser entfernt. Die hintern M. A. unter sich um $^2/_3$ ihres Durchmessers von den gleichgroßen S. A. um deutlich mehr als den ganzen Durchmesser entfernt.

25. *Ctenus anahitiformis n. sp.*

Ein ♀ von Theresiopolis (Fruhstorfer).

♀. Bestachelung. (Beine I fehlen!) Femoren II—IV oben mitten 1, 1, 1, II—III scheinen vorn und hinten je 1, 1, 1 gehabt zu haben, IV vorn wahrscheinlich 1, 1, 1, hinten nur 1; Patellen III—IV jederseits 1 Stachel; Tibien II unten 2, 2, 2, 2, 2, die stark schräg gestellt und so lang sind, daß sie je die Wurzel der vorhergehenden um ein Erhebliches überragen, vorn und hinten an der Basis je 1 kleines Stachelchen; III unten 2, 2, 2, vorn und hinten je 1, 1, oben ist jedenfalls 1 vorhanden, IV wie III, oben scheinen 1, 1, 1 vorhanden gewesen. Met. II unten mit 2, 2, 2 kräftigen, stark schräggestellten Stacheln, von denen die basalen so lang sind, daß sie um die Hälfte ihrer Länge die Wurzel der mittlern überragen; III unten 2, 2, 2, vorn 1, 2, 2, hinten 1, 1, 2; IV unten 1, 2, 2, 2, vorn scheinen 1, 1, 2, hinten 1, 2, 2 Stacheln vorhanden zu sein. Palpen: Fem. oben 1.3, Pat. unbewehrt (?), Tib. nahe der Basis innen 2, oben 1, Tars. innen 2, 1, außen jedenfalls 1 Stachel.

Kein ganz typischer *Ctenus*, was schon aus der Bestachelung der vordern Tibien und Metatarsen hervorgeht.

Totallänge 9—10 mm. Cephal. 5 mm lang, 4 mm breit. Abdomen 5 mm lang, 3 mm breit. Beine: (I fehlt!), II Fem. 3,7, Pat. + Tib. 5, Met. + Tars. 4 mm; III bzw. 3,5, 4, 4 mm; IV bzw. 4,5, 5,5, 5,6 mm. Totallänge: (I?); II 12,7; III 11,5; IV 15,6 mm.

Färbung. Cephalothorax bräunlich-gelb, die obere Hälfte der Seiten mit unregelmäßig begrenzter, durch hellere und dunklere Schräglinien vielfach geschnittener Längsbinde, der Rand des Brustteiles schmal schwarz, die helle Randbinde mit etwa 3 kleinen unregelmäßigen, dunklen Flecken, die Augen in schmalen, schwarzen, sich hinten und innen erweiternden Ringen. Mandibeln rotbraun, vorn mit 2 zum Teil sich verzweigenden, schmalen, schwarzen Längslinien. Extremitäten bräunlich-gelb, gegen die Enden gerötet, Femoren klein und sparsam schwarz gefleckt. Sternum gelblich mit Andeutung kleiner, dunkler Flecke vor den Coxen, letztere ein wenig dunkler als das Sternum. — Abdomen dunkelgrau mit parallelseitiger, undeutlich hellerer, bis zu den Spinnwarzen reichender, 1,3 mm breiter Längsbinde, die jederseits von einer Reihe von 5—6 schwärzlichen Fleckchen begrenzt wird; Abdomen im Grunde überall dunkler punktiert. Der Bauch undeutlich heller. Spinnwarzen und Analhöcker weiß, die obern Spinnwarzen oben, die untern außen mit schwärzlichem Längsstreif.

Epigyne 1,3 mm breit, 1 mm lang, entfernt sechseckig, hinten quergeschnitten, die größte Breite in oder vor der Mitte, dunkelbraun gefärbt. Trocken gesehen erscheint sie als aus 2 stark gewölbten, glatten, glänzenden Längswülsten bestehend, die zwischen sich eine schmale, tiefe Längsfurche einschließen, die in der Mitte am schmalsten ist, nach vorn sich schwach, nach hinten plötzlich, dreieckig sich erweitert und von einem Septum fast gänzlich erfüllt wird, das in der vordern Hälfte parallelseitig mit schwach erhöhtem Seitenrande ist, während es hinter der Mitte fast nur als eine den Hinterrand zum Teil bildende Querplatte erscheint. Das zugespitzte Hinterende der Längswülste trägt je einen kleinen, nach unten, innen und ein wenig nach hinten gerichteten spitzen Fortsatz wie gewöhnlich bei den *Ctenus*-Arten.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Cryptopteromyia,

eine neue Phoriden-Gattung mit reduzierten Flügeln, aus Natal, nebst Bemerkungen über Thaumatoxena Br. et Börn. und Termitodeipnus Enderl.

Von

Dr. **Ivar Trägårdh,**
Dozent der Entomologie an der Universität zu Upsala.

Mit Tafel 6 und 16 Abbildungen im Text.

Die Art, die unten beschrieben werden soll, wurde vom Verf. im März 1905, nahe Pietermaritzburg in Natal, bei Siebung an verwelktem Laub erbeutet. Ich bin daher nicht imstande, Angaben über ihre Lebensweise zu liefern. In Anbetracht des allgemeinen Vorkommens von *Achatina*-Arten an denselben Lokalitäten in Natal ist es aber wahrscheinlich, daß sie sich wie die in West-Afrika vorkommende Gattung *Wandolleckia* ernährt, d. h. von dem Schleim der *Achatina*-Arten [vgl. Wandolleck (12), p. 412].

Leider wurde nur ein einziges Weibchen gefunden.

Diagnose der Gattung.

♀. 3 Punktaugen vorhanden. Facettenaugen sehr reduziert, mit nur 14 Facetten. Clypeus wie bei *Puliciphora*, d. h. nicht hervorragend groß. Antennen 6gliedrig, von Phoriden-Typus. Thorax quadratisch, mit kurzen, birnförmigen Flügelrudimenten. Abdomen 9gliedrig. Die 6 ersten Segmente mit stark chitinisierten braunen Tergiten; am 5. Segment eine dorsale Öffnung, von einer halbmondförmigen Platte bedeckt.

Cryptopteromyia jeanssoni[1]) *n. sp.*

Mit den Merkmalen der Gattung.

Die Länge der Tiere beträgt 1,2 mm; davon kommen auf den Kopf 0,135 mm, auf den Thorax 0,081 mm und auf das Abdomen 0,99 mm. Die Breite des Kopfes sowie des Thorax ist 0,153 mm, diejenige des Abdomens 0,342 mm.

Der Kopf (Fig. 1 u. 2, Taf. 6).

Der Kopf ist, von oben gesehen, rundlich, mit schwach vorspringendem Vorderrande, beinahe geradem Hinterrande und nur wenig breiter als lang.

In Profilansicht sehen wir, daß der Scheitel sehr flach ist und daß die Stirn nicht so steil wie bei den Gattungen *Wandolleckia* und *Puliciphora* ist [Wandolleck (12), fig. 2 u. 5, tab. 25]. Weiterhin ist der Hinterrand des Scheitels nach hinten ausgezogen und überdeckt vollständig den Hals und sogar den Vorderrand des Thorax. Auf dem Scheitel stehen 3 Ocellen und dahinter 2 nach hinten gerichtete steife Borsten.

Am Vorderrande, über den Fühlern, stehen 2 Paar Borsten und in den Hinterecken 1 nach hinten gerichtete Borste. Außerdem ist die Oberseite mit zahlreichen kleinen Härchen besetzt.

Die Fühleraushöhlungen sind ebenso tief wie bei der Gattung *Puliciphora* und größtenteils von dem scharf vorragenden Vorderrande der Stirn überdeckt.

Die Augen (Textfig. A) sind klein, tief schwarz pigmentiert und unregelmäßig dreieckig, d. h. vorn abgerundet, oben und unten in eine Spitze ausgezogen, unten und hinten mit 2—3 Ausbuchtungen versehen. Die obere Hinterecke wird von einem dunkel gefärbten Flecken umsäumt, der in eine schmale Zunge ausläuft.

---

1) Ich benenne die Art nach meinem verehrten Freund Herrn Disponenten Hj. Jeansson in Durban, dem ich wegen seiner außerordentlichen Gastfreiheit und für vielfache Unterstützung bei meinen Forschungen in Natal zu großem Dank verpflichtet bin.

Es sind nur 14 Facetten vorhanden, die nicht sechseckig, sondern rund sind, ganz wie bei *Wandolleckia* und *Puliciphora.* Die interfacettalen Räume sind verhältnismäßig groß und tragen im ganzen 5—6 Borsten.

Die Cornea springt kugelförmig vor.

Die Antennen (Textfig. B) sind 6gliedrig.[1])

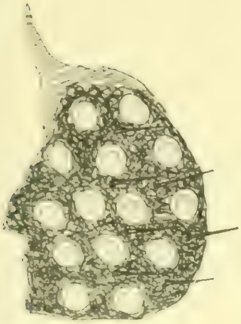


Fig. A. Auge. 609 : 1.

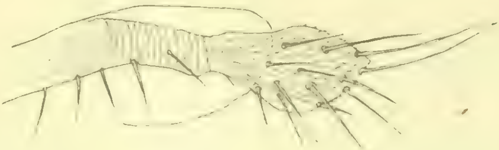


Fig. C. Taster. 465 : 1.

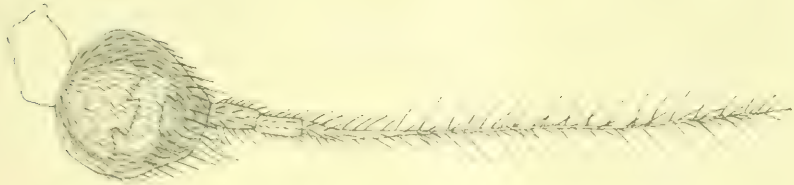


Fig. B. Antenne. 465 : 1.

Das 1. Glied ist zylindrisch, nackt und schwach gerunzelt; das 2. Glied erweitert sich nach vorn zu einer Halbkugel, die vom 3. Gliede umschlossen wird. Das 3. Glied ist beinahe kugelförmig, oben ein wenig zugespitzt und so lang wie breit. Es ist auf der äußern Fläche dicht tomentiert, nur am distalen Ende sind längere Haare vorhanden.

---

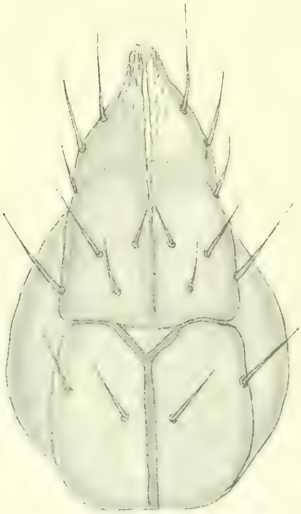
1) Wandolleck gibt für sämtliche von ihm beschriebenen Gattungen nur 5 Glieder an, indem er das große halbkugelförmige Glied als das 2. und den Stiel als 1gliedrig auffaßt. Sowohl Becker (2, p. 3) als Wesché (13) und Brues geben jedoch an, daß es das 3. Glied ist, das erweitert ist und das 2. glockenförmig umschließt, und aus Wandolleck's fig. 15, tab. 26, die einen Schnitt in sagittaler Richtung durch den Kopf darstellt, ist ein 2gliedriger Stiel zu ersehen.

Das 4. Glied ist schmal, fast zylindrisch und von derselben Länge wie das 5. Glied, das etwas schmäler ist; beide zusammengenommen sind sie so lang wie $^2/_3$ des 3. Gliedes und kurz und dicht behaart.

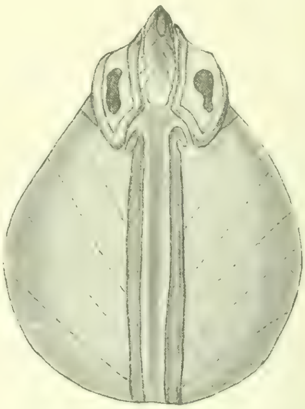
Das Endglied ist sehr lang, 5mal so lang wie das 4. und 5. Glied und 3mal so lang wie das 3.; es ist an der Basis beinahe so breit wie das 5. Glied, verschmälert sich aber allmählich nach vorn bis nahe dem zweiten Drittel, wo es sehr fein und von gleicher Breite bis an die Spitze wird. Es macht den Eindruck beborstet zu sein, ist aber wie bei *Wandolleckia* mit starren Verästelungen versehen, die in Kränzen von 6—8 geordnet sind.

Die Mundteile (Fig. 2, Taf. 6) bilden zusammen einen birnförmigen Komplex, der sich leicht vom Kopfe trennen läßt, wobei jedenfalls die Taster am Kopfe zurückbleiben.

Die Taster (Textfig. C) sind ziemlich lang, 1gliedrig und ragen mit dem vordern Drittel vor dem Clypeus vor; die zwei proximalen Drittel sind zylindrisch, fein und dicht quergeringelt; im distalen Drittel erweitert er sich kolbenförmig bis zur doppelten Breite, um sich danach wieder zu verschmälern und in einer stumpfen Spitze zu enden. Am ventralen Rande in der proximalen Hälfte steht eine Reihe von 5 steifen, senkrecht nach unten gerichteten



Textfig. D. Labrum mit Labium, von unten gesehen. 435 : 1.



Textfig. E. Labium, von unten gesehen. 435 : 1.

Borsten; der Kolben ist fein tomentiert und trägt außerdem 12—14 ziemlich lange Borsten, von denen die 2 terminalen die längsten sind.

Das Labrum (Textfig. D u. E) ist groß und erinnert außerordentlich an dasjenige von *Thaumatoxena* [TRÄGÅRDH (11), Textfig. 2, 3 u. 4]; es ist kräftig muskulös, birnförmig, oben hochgewölbt, unten mehr flach; es reicht nicht bis zur Spitze des Labiums vor, ist also kleiner als bei *Wandolleckia* [WANDOLLECK (12), fig. 2, tab. 25].

In der Mitte auf der Ventralseite ist eine schmale, longitudinale Rinne vorhanden, die durch 2 parallele Chitinleisten begrenzt wird; vorn biegen diese hakenförmig nach außen und hinten um.

Vor dem Vorderende der Rinne, also im terminalen Drittel, sind 3 eigentümliche Platten vorhanden, die zusammen eine etwa hufeisenförmige Scheibe bilden, die etwas höher als die übrige Oberfläche liegt. Die lateralen sind unregelmäßig rhomboidisch und auf drei Seiten, d. h. innen, außen und hinten, von einer hohen und schmalen Chitinleiste begrenzt, während der Vorderrand dünn ist. In der Mitte sind diese Platten tief konkav, und hier finden wir ein Paar dunkelgefärbter zahnförmiger Chitinstücke.

Zwischen diesen ist eine länglich-ovale, stark konvexe und vorn scharf zugespitzte Platte vorhanden, die durch schmale Streifen von dünnwandiger Cuticula von den lateralen Platten getrennt ist.

Die Verhältnisse bieten eine größere Übereinstimmung mit denjenigen bei *Puliciphora*, wie sie WANDOLLECK (12, p. 426) geschildert hat.

Das Labium (Textfig. E u. F) besteht aus dem Mentum und den Labellen, die zusammen eine ziemlich flache, kahnförmige Scheibe bilden, die bedeutend schmäler als das Labrum ist (die Breite verhält sich wie 3,5 : 5), aber mit dem vordersten Fünftel über die Spitze des Labrums hinausreichen. Die Länge des Mentums verhält sich zu derjenigen der Labellen wie 2 : 3. Ersteres ist ein wenig länger als breit und rechteckig mit sanft gerundeten Ecken. In der Mitte ist eine verdickte Längsleiste vorhanden, die sich nach vorn in 2 kurze Äste gabelt.

Auf der Unterseite sind 2 Paar Borsten vorhanden, das eine in der Mitte nahe der medianen Leiste, das andere sublateral vor der Mitte.

Die Labellen (Textfig. E u. F) sind der ganzen Länge nach voneinander getrennt und dreieckig; ausgebreitet sind sie etwa 2mal so lang wie breit. Die Spitzen sind dünnwandig und gefaltet, und die beiden Labellen liegen einander mit den Medianrändern dicht an; die etwas wulstigen Seitenränder sind nach oben umgebogen.

Es sind auf der Unterseite der Labellen 7 Paar Borsten vorhanden, von denen 4 Paar, die sublateral inseriert sind, länger sind als die übrigen, die ein Dreieck im basalen Drittel bilden.

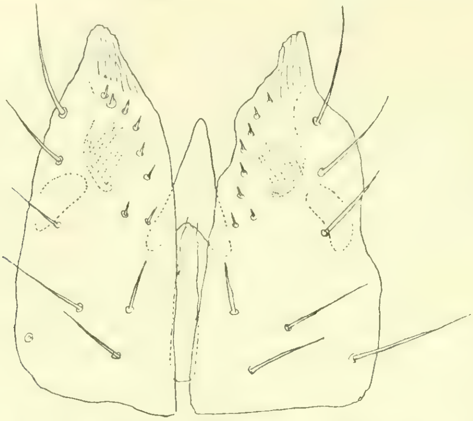


Fig. F. Labellen und Spitze des Hypopharynx. 609 : 1.

Außerdem sind nahe dem Medianrande in der vordern Hälfte eine Reihe von 8—10 kurzen Härchen vorhanden, die wohl Sinneshaare sind.

Auf der innern, d. h. dorsalen Seite[1]) bemerken wir erstens 1 Paar ovaler, lateraler und dunkelbraun chitinisierter Körper, die den von Wandolleck (12, fig. 20, tab. 26) bei *Puliciphora* abgebildeten sog. Verbindungsstücken entsprechen.

Ferner bemerken wir, in kleinen Vertiefungen sitzend, eine schiefe Längsreihe von etwa 4 stumpfen und ziemlich groben Borsten, die den von Wandolleck bei *Puliciphora* beschriebenen Chitinzähnen entsprechen. Sogenannte Pseudotracheen habe ich nicht wahrnehmen können.

Wenn man die beiden Labellen durch Druck voneinander trennt, sieht man zwischen ihnen einen kurzen Spieß, der einer Pfeilspitze ähnelt; es ist dies die vordere Spitze des Hypopharynx.

Der Thorax (Fig. 2, Taf. 6 u. Textfig. G) ist, von oben ge-

---

1) Bei der Präparation ist es mir nicht gelungen, beide Seiten des Labiums zu sehen: ich muß mich daher damit begnügen, zu beschreiben, was man durch die dünnen Labellen von unten sehen kann.

sehen, rechteckig und beinahe um die Hälfte breiter als lang; im Profil ist er fast dreieckig, mit sanft gewölbter Oberseite.

Das Mesonotum ist groß und bildet die ganze von oben her sichtbare Oberseite des Thorax und biegt auf der Vorderseite bis zur Mitte um. Vom Pronotum ist dagegen keine Spur vorhanden, wenn nicht die kleine dreieckige Partie, die sich im obern Teile des Prosternums findet, so gedeutet werden kann.

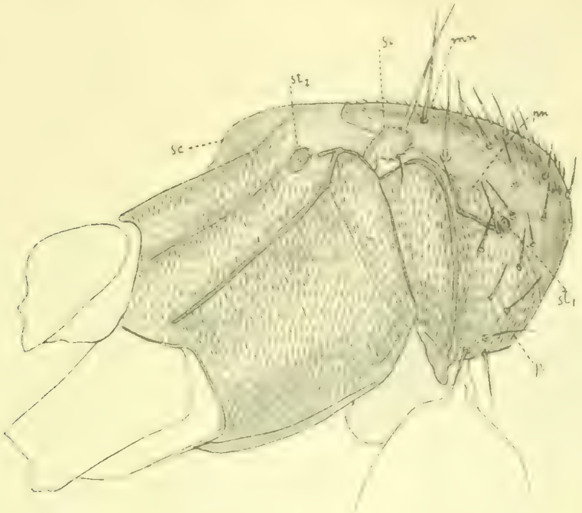


Fig. G. Thorax. Seitenansicht. 465:1.
pn Pronotum (?). *mn* Mesonotum. *sc* Scutellum. st_1 Prothoracalstigma. st_2 Metathoracalstigma. *fl* Flügelrudiment. *p* Prosternum.

Das Mesonotum ist dunkel gefärbt und zeigt keine Trennung in Präscutum und Scutum. Hinter dem Mesonotum liegt ein schmaler, weicher Streifen, und hinter diesem folgt eine dunkel gefärbte Partie, die jedoch kaum scharf abgegrenzt ist; diese homologisiere ich mit dem Scutellum.

Es sind 2 Paar Stigmen vorhanden, 1 prothoracales und 1 metathoracales; von diesen ist wie gewöhnlich das metathoracale etwa doppelt so groß wie das prothoracale.

Auf dem Mesothorax finden sich Flügelrudimente in Form von kleinen, birnförmigen Zapfen, die auf einem schmalen Stiele sitzen; sie sind etwas vorwärts gebogen, fein tomentiert und tragen eine kräftige Endborste, die 3mal so lang wie der Zapfen ist, sowie eine nach unten gebogene kleinere Borste an der Vorderseite.

In Seitenansicht zeigt der Thorax die folgenden Merkmale. Sämtliche Epimeren und Episternen sind fein tomentiert.

Das Prosternum ist halbkreisförmig und hinten durch eine deutliche, dunkel gefärbte Leiste vom Mesosternum getrennt; von dem prothoracalen Stigma erstreckt sich nach hinten bis zur promesosternalen Leiste eine kleine, gerade und horizontale Leiste, jedoch ohne mit dieser Leiste zu verschmelzen; durch diese wird eine kleine dreieckige Fläche oben abgegrenzt, die ich mit dem Pronotum homologisiere.

Unten läuft das Prosternum in einen kleinen Zapfen aus, der zusammen mit einem Fortsatz des Mesosternums den Gelenkknopf für die Coxae I bilden.

Auf dem Prosternum befinden sich 9 Paar ziemlich kräftige Borsten.

Am Mesothorax sind das Episternum und das Epimer als lange und schmale, oben abgerundete, unten zugespitzte Platten vorhanden, die durch eine schmale Leiste, die beinahe bis zum Ventralrande reicht, getrennt sind; sie erstrecken sich schräg nach vorn und unten und rechtwinklig gegen die Längsachse des Mesosternums; letzteres ist außerordentlich wohlentwickelt, rechteckig, etwas länger als breit und erreicht beinahe die Länge der Oberseite des Mesonotums.

Metathorax. Das Episternum und das Epimer sind lang und schmal, von gleicher Größe und erreichen beide zusammengenommen nicht die halbe Breite des Mesosternums.

Die Beine.

Die Beine sind lang und kräftig; wie bei *Puliciphora*, *Chonocephalus* und *Wandolleckia* sind die Vordercoxen gewaltig entwickelt, frei eingelenkt und etwa doppelt so breit wie diejenigen des 2. und 3. Beinpaares.

Da das 2. und 3. Beinpaar verstümmelt waren, ist es mir leider unmöglich, über ihren Bau Auskunft zu geben. Soviel läßt sich

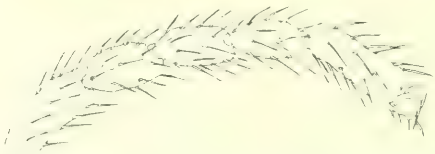


Fig. H. Tarsus des 1. Beinpaares. 412:1.

jedoch beobachten, daß Tibia 3 mit 2 typischen schwarzen Phoridenborsten bewaffnet ist.

Das 1. und das 5. Tarsalglied des 1. Beinpaares sind etwas länger als die übrigen, die von annähernd gleicher Länge sind.

Die Klauen sind ziemlich lang und stark gebogen; die Pulvillen sind wie bei *Puliciphora* u. a. gestaltet (Textfig. H).

Das Abdomen.

Das Abdomen ist sehr groß im Vergleich zum Kopfe und dem Thorax.

Es besteht aus 9 deutlichen Segmenten, wovon die 6 ersten zusammen eine Ellipse bilden und das 7.—9. Segment an der Bildung der Legeröhre teilnehmen.

Auf dem 1.—6. Segment sind rechteckige, glänzend braune Tergitplatten vorhanden, die von dem 2. Segment nach hinten bedeutend an Größe abnehmen, so daß das 6. sehr klein ist, und gleichzeitig ihre Form von rechteckigen zu halbmondförmigen ändern.

Die Tergiten zeigen eine querschuppige Textur und tragen Borsten, die auf jedem Sternit in 4 Querreihen geordnet sind und nach hinten an Größe zunehmen, so daß dicht am Hinterrande eine Reihe Borsten steht, die bis zum Vorderrande der darauf folgenden Tergitplatte reichen. Auf dem 5. Tergit ist eine halbkreisförmige Platte vorhanden, die mit dem geraden Vorderrande eingelenkt ist; diese Platte bedeckt eine Öffnung.

Diese Platte wird von Wandolleck nicht erwähnt; Dahl aber (7, fig. 2, p. 186) bildet sie ab und rechnet sie sogar als ein Gattungsmerkmal der Gattung *Puliciphora*, was jedoch kaum berechtigt erscheint, da sie außer bei *Cryptopteromyia* auch bei andern Phoriden vorkommt; so gibt z. B. Brues (5, p. 388—390) eine solche Platte oder Öffnung sowohl für *Xanionotum* als für *Ecitomyia* und *Acontistoptera* an. Brues gibt an, es sei eine Drüsenmündung.

Von der Bedeutung und Funktion derselben weiß man jedoch nichts, und in der Literatur finden sich, soweit ich weiß, keine Angaben über Drüsenmündungen am 5. Tergit der Dipteren, wohl aber bei den Blattiden, wo solche von Minchin und Packard angetroffen worden sind.

Systematische Stellung.

Seitdem im Jahre 1898 von B. Wandolleck die Familie Stethopathidae für die Gattungen *Chonocephalus*, *Stethopathus* (= *Puliciphora* Dahl) und *Wandolleckia*[1]) aufgestellt wurde, ist die Zahl von Dipteren mit im weiblichen Geschlecht mehr oder wenig reduzierten oder ganz verkümmerten Flügeln beträchtlich erweitert.

Zunächst wurde in demselben Jahre Wandolleck's Vermutung, daß die Männchen sich als geflügelt herausstellen würden, durch Dahl (7, p. 185), den Entdecker von zwei der oben erwähnten Gattungen, bestätigt, indem er in seiner Sammlung auch die Männchen fand. Später, 1905, wurde von Brues (4, p. 554) noch eine *Chonocephalus*-Art, *Ch. similis*, aus Indien beschrieben; ferner 2 Arten von *Puliciphora*, *P. occidentalis* M. et Brues (9, p. 17) aus Massachusetts und *P. venata* Aldrich (1, p. 436) aus Westindien.

Durch den Fund von den Männchen wurde es leicht, die systematische Stellung zu erkennen, und sowohl Becker (2, p. 1—3) wie Brues (5 u. 6) rechnen sie unbedingt zu den Phoriden.

Außerdem ist eine Anzahl von Phoriden beschrieben worden, bei denen die Weibchen mehr oder wenig reduzierte oder modifizierte Flügel haben, nämlich *Xanionotum* Brues, *Acontistoptera* Brues, *Ecitomyia* Brues sowie *Termitoxenia* Wasm. und *Termitomyia* Wasm. (Die Zugehörigkeit der beiden letztern zu den Phoriden, die von Brues urgiert wird, ist jedoch wohl ziemlich problematisch.)

Man kann somit ohne Schwierigkeit die allmähliche Reduktion der Flügel bei den Weibchen in den verschiedenen Gattungen verfolgen.

Durch den Besitz von den kleinen birnförmigen Flügelrudimenten nimmt unsere Gattung eine vermittelnde Stellung ein zwischen *Puliciphora*, *Chonocephalus* und *Wandolleckia* einerseits, die ganz flügellos sind, und *Ecitomyia* und *Xanionotum* andrerseits, wo die Flügel zu fingerförmigen Anhängen reduziert worden sind.

Durch den Besitz von Ocellen, ein Merkmal, das unter den betreffenden Gattungen außerdem nur *Puliciphora* mit ihr teilt, steht sie jedoch den echten Phoriden näher.

Der Bau der Mundteile stimmt auch am meisten mit demjenigen von *Puliciphora* überein; die meisten Phoriden sind aber in dieser

---

[1]) Dieser Gattung wurde erst später dieser Name gegeben [Wandolleck (12), p. 417].

Hinsicht nicht oder nur zu ungenügend untersucht worden, um zu einem Vergleich herangezogen werden zu können.

Weitere Beiträge zur Kenntnis von *Thaumatoxena* Br. et Börn.

In einer frühern Abhandlung, wo die systematische Stellung dieser Gattung diskutiert wurde und der Verf. Silvestri's Auffassung derselben als einer in der Nähe von den Phoriden stehenden Fliege beitrat, jedoch mit einigen Modifikationen in der Deutung der Mundteile, hob ich hervor, daß mein Exemplar sowohl mit Silvestri's Beschreibung von *Th. andreinii* wie mit Breddin u. Börner's Beschreibung von *Th. wasmanni* übereinstimmte. *Th. andreinii*, die nach Silvestri kleiner ist, wäre das Männchen, *Th. wasmanni* das Weibchen. Deshalb identifizierte ich mein Exemplar nicht mit irgendeiner von diesen, die ja meiner Ansicht nach Synonyma waren. Kürzlich ist von G. Enderlein für *Th. andreinii* eine neue Gattung, *Termitodeipnus*, aufgestellt. Enderlein (8, p. 154), der erst bei der Korrektur meine Abhandlung erhielt, äußert bezüglich der oben dargestellten Auffassung: „T. hält die Silvestri'sche Species für das ♂ von *Th. wasmanni* Bred. et Börn., Börner beschreibt aber auch vom ♂ ausdrücklich ein 2gliedriges Abdomen, und ich habe mich an den Originalstücken in der Wasmann'schen Sammlung in Luxemburg persönlich davon überzeugt. Die Trägårdh'sche Art gehört somit zur Gattung *Termitodeipnus* und ist vermutlich der *T. andreinii* Silv., der demnach auch bei *Termes natalensis* in Natal vorkommt."

Enderlein hat aber dabei übersehen, daß ich (11, Textfig. 7, p. 10) die von mir untersuchte *Thaumatoxena* mit 2gliedrigem Abdomen abgebildet habe. Ich gebe zwar zu, daß dieser Figur eine detaillierte Figurenerklärung hätte beigefügt sein können; Verf. beabsichtigte jedoch dieselbe nur für die Besprechung der Körperform im allgemeinen und ihre Übereinstimmung mit dem Wasmann-schen Trutztypus zu benutzen. Weiterhin scheint es Enderlein entgangen zu sein, wie eigentümlich das Vorhandensein von zwei Formen bei einer und derselben Termite sein würde, von denen man zufolge des übereinstimmenden Körperbaues dieselben biologischen Beziehungen zu den Termiten annehmen könnte und die also Konkurrenten sein würden.

Nachdem Wasmann mir gütigst Auskunft über *Th. wasmanni* gegeben hat, woraus hervorgeht, daß die Abbildungen in Breddin u. Börner's Abhandlung, wie ich vermutete, etwas schematisch waren, und daß besonders in fig. 1 das erste Abdominalsegment zu breit gezeichnet war, ist es außer Zweifel gestellt, daß die von mir erwähnte *Th.*-Art mit *Th. wasmanni* identisch ist.

Mein Exemplar kann folglich dazu benutzt werden, einen Vergleich zwischen *Th. wasmanni* und *Th. andreinii* anzustellen, aus welchem es hervorgehen dürfte, wieweit ENDERLEIN berechtigt ist für letztere eine besondere Gattung aufzustellen.

Bezüglich der Mundteile verweise ich auf meine frühere Darstellung (11, p. 4—10) derselben von *Th. wasmanni* und hebe nochmal hervor, daß sie sich nicht von denen der *Th. andreinii* unterscheiden.

Die Augen von *Th. wasmanni* sind elliptisch, etwas mehr als 2mal so lang wie breit und an den Spitzen abgerundet (Textfig. J); sie ragen kaum merkbar über die Oberfläche empor.

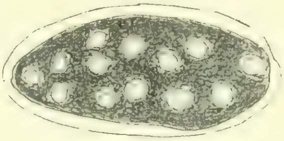


Fig. J. Auge. 412:1.

Es sind 13 Facetten vorhanden, die folgendermaßen in Querreihen geordnet sind: 1, 2, 2, 2, 3, 2 und 1. Von diesen ist die erste etwa doppelt so groß wie die übrigen.

Bei *Th. andreinii* sind 15 Facetten vorhanden, von denen eine, die ganz wie bei *Th. wasmanni* an dem einen Ende liegt, größer als die übrigen ist; weiterhin besteht nur eine Querreihe, und zwar dieselbe, d. h. die 5. von der großen Facette gerechnet, aus 3 Facetten, und die einzelnen Facetten sind sogar in ganz genau derselben Weise geordnet, abgesehen davon, daß an den Enden je eine mehr vorhanden ist.

Die Antennen (Textfig. K).

Die relative Länge des 2.—6. Gliedes¹) ist 3:1.5:1:5.²) Das 3. Glied ist sehr fein tomentiert und trägt an der distalen Spitze, rings um die Einlenkungsstelle des 3. Gliedes, mehrere längere Haare.

---

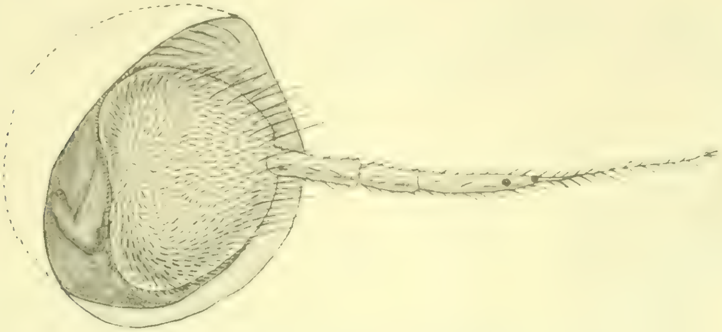
1) Über die Zahl der Antennenglieder vgl. S. 331.

2) Das terminale Glied war abgebrochen, es dürfte wahrscheinlich etwas länger sein.

An der Stelle, wo das 6. Glied sich verjüngt, sind 2 kleine runde Gruben vorhanden, die wohl Rhinarien sind.

Die Antennen sind in einer tiefen Grube eingelenkt, aus welcher nur der oberste Teil des 3. Gliedes emporragt.

Bei *Th. andreinii* ist die relative Länge des 2.—6. Gliedes 3,3 : 1 : 1,3 : 6,3.



Textfig. K. Antenne und Antennenhöhle. 270 : 1.

Ein genauer Vergleich mit den Antennen von *Th. andreinii* läßt sich kaum ohne weiteres anstellen, da augenscheinlich Silvestri's Abbildung nach einem Macerationspräparat gemacht ist, also das 3. Glied plattgedrückt und daher etwas zu groß erscheint und außerdem in meiner Textfig. K das 3. Glied nicht im Profil, sondern schräg von vorn gesehen ist und daher etwas kürzer, als es tatsächlich ist, erscheint. Wenn wir aber diese beiden Umstände in Betracht ziehen, so ergibt sich, wie außerordentlich groß die Übereinstimmung im Bau der Antennen ist.

Thorax (Textfig. L).

Was die von Breddin u. Börner beschriebenen Flügelrudimente betrifft, so werden sie zwar nur in folgender Weise von Silvestri (10, p. 358) erwähnt *„thorax . . . angulis posticis aliquantum per latera abdominis acute productis"*; aus seinen figg. 10 u. 15 ist aber ersichtlich, daß sie mit denen von *Th. wasmanni* übereinstimmen.

Da Enderlein die Börner'sche Auffassung bezweifelt, habe ich die Bildungen genauer untersucht. Enderlein (8, p. 146) sagt: „Die von Börner bei *Thaumatoxena* als Flügelrudimente aufgefaßte Bildung ist wohl zweifellos eigenartigen sternalen Fortsätzen des Thorax homolog, die ich bei *Oniscomyia* in schwächerer Ausbildung angetroffen habe, während hier die Flügelrudimente dicht unter den hintersten Seitenecken verborgen waren und sehr schwach entwickelt sind; hier finden sie sich vermutlich auch bei *Thaumatoxena*, falls sie nicht gänzlich verschwunden sind."

Aus Textfig. L ersehen wir aber, daß die Bildungen deutlich vom Mesothorax durch eine deutliche Sutur abgegliedert sind, wie schon von Breddin u. Börner (3, p. 88) hervorgehoben wurde. Auf der Unterseite derselben sind keine Bildungen vorhanden, die als Flügelrudimente gedeutet werden können.

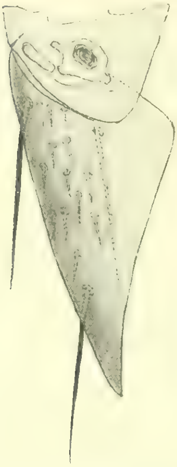


Fig. L. Flügelrudiment, von unten gesehen. 412 : 1.

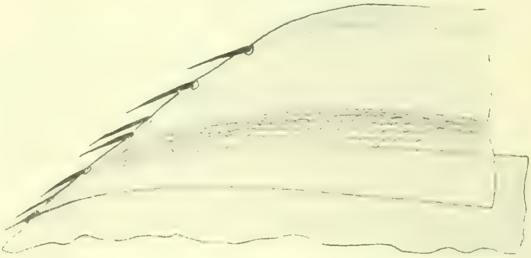


Fig. M.
Teil des 1. und Vorderrand des 2. Abdominalsegments. 270 : 1.

Die Flügelrudimente erweitern sich von einer schmalen Basis aus und erreichen im proximalen Drittel ihre größte Breite, die beinahe 2mal die Basalbreite und halb so groß wie die Länge ist. Sie sind mit 4 langen, zugespitzten, tiefschwarzen und ungefähr 12 kleinern Borsten bewaffnet.

Sie ähneln in der Tat auffallend dem von Randader und Cubital- oder 3. Längsader begrenzten Teil eines Phoridenflügels [vgl. Becker (2, Textfig., p. 9)].

Abdomen.

Bezüglich der Gliederung des Abdomens von *Th. andreinii* hat Silvestri mir keine Auskunft über das Vorhandensein eines 1. Abdominalsegments geben können, da die von ihm untersuchten Exemplare sich jetzt in Florenz befinden.

Wie oben hervorgehoben wurde, ist dieses Segment von Breddin u. Börner zu breit abgebildet.

Tatsächlich ist es sehr schmal, und die Sutur, die sie vom 2. Segment abgrenzt, ist so außerordentlich fein, daß sie nur unter Benutzung von Öl-Imm. $^{1}/_{12}$ deutlich zu sehen ist.

Wenn wir dazu in Betracht ziehen, daß in Silvestri's Textfig. 10, wo das Tier in Dorsalansicht abgebildet worden ist, der Vorderrand des Abdomens vom Thorax überdeckt wird, wie uns die punktierte Linie zeigt, und also der Hinterrand eines etwa vorhandenen schmalen Segments genau vom Hinterrande des Thorax würde bedeckt werden, so ist es klar, daß man, bei der sonstigen genauen Übereinstimmung der beiden Arten, kein Gewicht auf die Abwesenheit von Angaben über ein 1. Abdominalsegment bei *Th. andreinii* legen kann.

In Textfig. M ist ein Teil des 1. Abdominalsegments von *Th. wasmanni* abgebildet. Es ist daraus ersichtlich, daß es den Vorderrand des 2. Segments mit dem hintern Drittel kragenförmig überdeckt.

Die Beine.

Vergleichen wir zuletzt die Beine der beiden Arten, so ergibt sich auch hier eine sogar bis in die kleinsten Einzelheiten gehende Übereinstimmung.

Das 1. Beinpaar (Textfig. N). Das Femur beinahe doppelt so lang wie die Tibia und ungefähr 3mal so lang wie breit. Die Tibia erweitert sich distalwärts und trägt an der Dorsalseite nahe der Spitze 2 schwarze Borsten, von denen die eine doppelt so lang wie die andere ist.

Von den Tarsalgliedern ist das 1. so lang wie das 2.—4. zusammen, die von gleicher Größe sind; das 5. ist so lang wie das 3. und 4 zusammen.

Sowohl in bezug auf die Form wie die Längenverhältnisse der einzelnen Glieder und den Borstenbesatz stimmt es vollständig mit den Verhältnissen, die sich bei *Th. andreinii* vorfinden, überein. Vgl. Silvestri (10), Textfig. 22a, p. 358.

2. Beinpaar (Textfig. O). Femur länglich-oval, ein wenig mehr als 2mal so lang wie breit, mit dünnem, ausgeplattetem Hinterrand; die Unterseite ist mit zahlreichen steifen Haaren besetzt, die nach

hinten an Größe zunehmen. Ventral nahe der Spitze stehen 2 grobe schwarze und schwach gekrümmte Borsten.

Tibia 3mal so lang wie breit, überall, ausgenommen an der Basis, gleichbreit. Sie trägt 8 tiefschwarze grobe und gerade Borsten, von denen 6 am Vorderrande, 2 am Hinterrande an der Spitze eingefügt sind. Außerdem sind an der Unterseite nahe dem Vorderrande 5 schräge dichte Querreihen von feinen ziemlich kurzen Börstchen vorhanden.

Ein Vergleich mit Silvestri's Textfig. 22B zeigt uns, wie außerordentlich groß auch hier die Übereinstimmung ist.

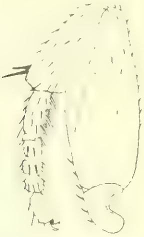


Fig. N. Tibien und Tarsus des 1. Beinpaares, von oben gesehen. 100:1.

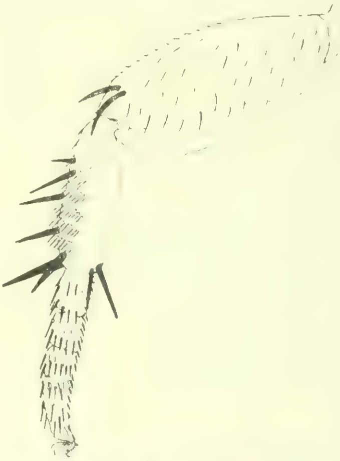


Fig. O. 2. Bein, von unten gesehen. 100:1.

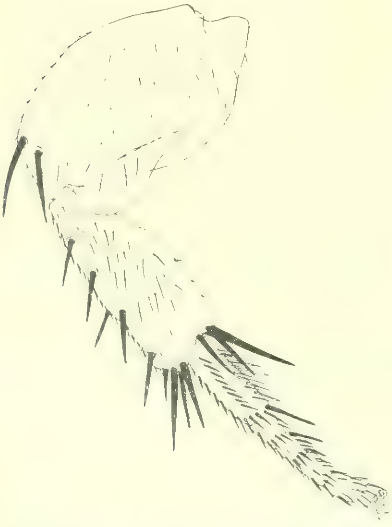


Fig. Q. 3. Bein, von unten gesehen. 100:1.

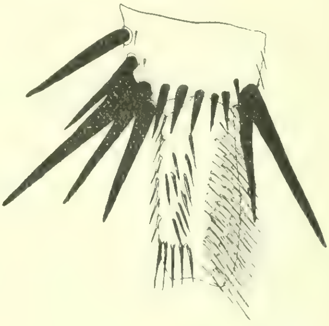


Fig. P. Spitze der Tibien und 1. Tarsalglied des 3. Beines, von oben gesehen. 155:1.

3. Beinpaar (Textfig. P u. Q). Femur viel breiter als bei den andern Beinpaaren, indem die größte Breite sich zur Länge wie 3.1 : 4,9 verhält. Die distale Hälfte des Hinterrandes ist zu einem dünnen, distalwärts an Höhe zunehmenden Blatte verbreitert, unter welches die Tibia zurückgeschlagen werden kann. Die Haare der Unterseite sind kleiner als die der Tibia 2. Nahe der Spitze am Vorderrande stehen 2 grobe, schwach gekrümmte Borsten.

Tibia schwach keulenförmig; die größte Breite zur Länge wie 17 : 42. Die Haare auf der Unterseite sind durchschnittlich doppelt so groß wie die des Femurs.

Am Vorderrande stehen 5 Borsten, die denen der Tibia 2 gleich gestaltet sind. Am distalen Ende stehen vorn 4, hinten 3 sehr grobe Borsten. Außerdem befindet sich auf der Dorsalseite an der Spitze eine Reihe von 5 kleinern, sehr scharf zugespitzten Borsten.

Auch in diesem Falle belehrt uns ein Vergleich mit Silvestri's Abbildung (vgl. 10, Textfig. 22C.), wie groß die Übereinstimmung ist.

Aus dem oben angestellten Vergleich zwischen *Th. andreinii* und *Th. wasmanni* dürfte hervorgehen:

1. daß die Übereinstimmung zwischen beiden in bezug sowohl auf die Mundteile wie die Augen, die Antennen und die Gliederung und den Borstenbesatz der Beine ganz außerordentlich und es sehr fraglich ist, ob sie als 2 verschiedene Arten auseinandergehalten werden können;

2. daß in Anbetracht dieser Übereinstimmung kein Gewicht auf die Abwesenheit von Angaben über ein kurzes basales Abdominalsegment in Silvestri's Beschreibung der *Th. andreinii* gelegt werden kann;

3. daß folglich die von Enderlein aufgestellte Gattung *Termitodeipnus* als mit *Thaumatoxena* synonym eingezogen werden muß.

Literaturverzeichnis.

1. Aldrich, J. M., Diptera of St. Vincent, in: Trans. entomol. Soc. London, 1896, p. 436.
2. Becker, Th., Die Phoriden, in: Abh. zool.-bot. Ges. Wien, Vol. 1, 1901—1902, p. 1—100, tab. 1—5.
3. Breddin und Börner, Über Thaumatoxena wasmanni, den Vertreter einer neuen Unterordnung der Rhynchoten, in: SB. Ges. naturf. Freunde Berlin, 1904, p. 84—93, fig. 1—4.
4. Brues, Ch. T., Phoridae from the Indo-Australian region, in: Ann. Mus. nation. Hung., 1905, p. 554—555.
5. —, A monograph of the North American Phoridae, in: Trans. Amer. entomol. Soc., Vol. 29, 1903, p. 331—404, tab. 5—9.
6. —, Phoridae, in: Genera Insectorum, fasc. 44, 1906.
7. Dahl, Fr., Der Floh und seine Stellung im System, in: SB. Ges. naturf. Freunde Berlin, 1898, p. 185—199, Textfig. 1—9.
8. Enderlein, G., Oniscomyia dorni, eine neue deutsche als Ameisengast lebende flügellose Fliegengattung, sowie über die systematische Stellung der Thaumatoxena, in: Zool. Jahrb., Vol. 27, Syst., 1908, p. 145—156, tab. 7.
9. Melander and Brues, Puliciphora occidentalis, in: Biol. Bull., Vol. 5, 1903, p. 17.
10. Silvestri, F., Contribuzione alla conoscenza dei Termitidi e Termitofili dell' Eritrea, in: Redia, Vol. 3, fasc. 2, 1905, p. 350 bis 359, Textfig. 10—22.
11. Trägårdh, J., Contributions to the knowledge of Thaumatoxena Breddin and Börn., in: Arch. Zool., Vol. 4, No. 10, 1908, p. 1—12, Textfig. 1—7.

12. Wandolleck, B., Die Stethopathidae, eine neue flügel- und schwingerlose Familie der Diptera, in: Zool. Jahrb., Vol. 11, Syst., 1898, p. 412—441, tab. 25, 26.

13. Wesché, W., The systematic affinities of the Phoridae and of several Brachycerous families in Diptera, in: Trans. entomol. Soc. London, 1908, P. 2, p. 283—296, tab. 7.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 6.

Fig. 1. *Cryptopteromyia jeanssoni n. g. n. sp.* Dorsalansicht. 75:1.

Fig. 2. Kopf, Thorax und Vorderteil des Abdomens in Seitenansicht. 150:1.

Lippert & Co. (G. Pätz'sche Buchdr.), Naumburg a. S.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Die Macroscelididae und ihre Beziehungen zu den übrigen Insectivoren.

Von

Albertina Carlsson.

(Aus dem Zootomischen Institut der Universität zu Stockholm.)

Mit 11 Abbildungen im Text.

Von einigen ältern kurzen Angaben abgesehen, wird *Macroscelides typicus* zuerst von SMITH 1828 erwähnt und abgebildet (29); später gibt derselbe Forscher eine systematische Übersicht der südafrikanischen Formen nebst Mitteilungen über den Schädel, die Zähne und die Eingeweide (30). Eine eingehende Darstellung des nordafrikanischen *Macroscelides rozeti* verdanken wir DUVERNOY (4) und WAGNER. Letzterer Forscher beschreibt besonders das Skelet und Gebiß und bildet diese und die männlichen Geschlechtsorgane ab (37). Mehrere Jahre später haben wir von PETERS eine Beschreibung über *Macroscelides* und die von ihm zuerst beobachteten Gattungen *Petrodromus* und *Rhynchocyon* erhalten (22). Kurze Angaben über verschiedene Teile der Anatomie dieser Tiere sind hinsichtlich des Skelets von MIVART (17), des Schädels von WINGE (39), der Beckenmuskulatur und des Gebisses von LECHE (11 u. 13), des Gebisses von THOMAS (32), des JACOBSON'schen Organs von BROOM (2) und des Os bullae von VAN KAMPEN (9) gemacht.

Der anatomische Bau der *Macroscelididae* ist, wie aus Obigem hervorgeht, teilweise bekannt; ihre nähere Verwandtschaft aber mit den übrigen Insectivoren ist bisher unentschieden geblieben. Gewöhnlich werden sie auf Grund des Vorkommens eines Blinddarmes und einer langen Symphysis pubis in die Nähe der *Tupaiidae* gestellt. Aber ob sie auch in den übrigen Organsystemen mit der letztern Familie übereinstimmen oder ob sie vielleicht einer andern näher stehen, ist nicht nachgewiesen. Broom findet sie, was das Jacobson'sche Organ betrifft, im Besitz von marsupialen Kennzeichen und betrachtet sie als mit den Beutlern nahe verwandt (2, p. 227). Winge vertritt eine andere Ansicht, indem er nachweist, daß sie und die *Erinaceidae* einige gemeinsame charakteristische Merkmale besitzen (39, p. 142 u. 143). Schlosser leitet sie vom obermiocänen *Parasorex socialis* (= *Galerix*) ab, der zugleich nach ihm eine Lücke zwischen den Macroscelididen und Tupaiiden ausfüllt (27, p. 116). Betreffs der Stellung von *Galerix* hat aber Leche nachgewiesen, daß dieser ein Erinaceide ist.

Da die genetischen Beziehungen der Macroscelididen noch durchaus unklar sind, habe ich durch anatomische Untersuchungen versucht, einen Beitrag zu ihrer Beurteilung zu geben.

Auf Vorschlag des Herrn Prof. Dr. W. Leche, dem ich sowohl dafür als auch für die Überlassung des in der Universität vorhandenen Materials hier meinen ergebensten Dank ausspreche, habe ich diese Arbeit im Zootomischen Institut der Universität zu Stockholm ausgeführt, wobei ich zugleich den großen Vorteil gehabt habe, dessen umfassende Sammlungen zu vergleichenden Studien benutzen zu können.

Als Untersuchungsobjekte standen mir zu Gebote:

A. von Spiritusexemplaren

1 von *Macroscelides typicus*
4 „ „ *rozeti*
1 „ „ *melanotis*
1 „ *Petrodromus tetradactylus*
1 „ *Rhynchocyon petersi*

B. von ganzen Skeleten

1 von *Macroscelides typicus*
1 „ „ *rozeti*
1 „ „ *malosae*

1 von *Petrodromus tetradactylus*
1 .. *Rhynchocyon chrysopygus*

C. von Schädeln

1	von	*Macroscelides*	*roseti*	mit Milchgebiß
2	..	..	*pulcher*	
1	..	..	*delamerei*	
1	..	..	*rufescens*	mit Ersatzgebiß
1	..	..	*typicus*	
5	..	..	*rozeti*	
1	..	*Petrodromus*	*tetradactylus*	mit Ersatzgebiß
1	..	*Rhynchocyon*	*cirnei*	

Einen Teil dieses Materials verdanke ich Herrn Direktor Prof. A. Brauer und Herrn Prof. P. Matschie; für ihr freundliches Entgegenkommen bin ich ihnen zu besonderem Danke verpflichtet.

Skelet.

Schädel.

Unter den spezifischen Kennzeichen desselben sind hervorzuheben:

1. Die Lage des Foramen lacrimale in der Orbitalfläche des Os lacrimale. Ein scharf abgesetzter Rand teilt das bei *Macroscelides*, *Petrodromus* und *Rhynchocyon* sehr große Tränenbein in 2 Hälften, die eine der Orbita, die andre dem Gesicht angehörend, und in der erstern findet sich das Foramen lacrimale. In dieser Hinsicht weichen die Macroscelididen von den übrigen Insectivoren ab, denn bei diesen liegt die fragliche Öffnung entweder in der Gesichtsfläche des Tränenbeins (*Talpa*, *Tupaia*) oder in dem Rande, welcher diese von der Orbitafläche trennt (38, p. 365). Da die Lage des Foramen lacrimale in der Gesichtsfläche nach Weber als ein primitives Merkmal (38, p. 745) gilt, haben also in diesem Punkte die Macroscelididen sich mehr als die übrigen Insectivoren vom ursprünglichen Verhalten entfernt.

2. Die kräftige Entwicklung des Arcus zygomaticus. Der Jochbogen verhält sich bei den Insectivoren verschieden; er fehlt einigen, wie den *Centetidae*, *Solenodontidae* und *Soricidae*, wird bei den *Chrysochloridae* von den Processus zygomatici des Maxillares und des Squamosums gebildet (15, p. 61). *Erinaceus* besitzt ein

schwaches Jugale, an dessen dorsaler Fläche die kräftigen Processus zygomatici einander begegnen. Bei den *Macroscelididae* hat es eine größere Entwicklung erreicht; es überlagert in dem vordern Ende das Maxillare und verbindet sich mit dem scharfen Rande des Lacrimales, wodurch die Orbita nach vorn und lateralwärts eine deutliche knöcherne Umrahmung bekommt. Ähnlich verhält sich *Tupaia*; die ganze Orbita ist aber so wie bei den Halbaffen von Knochen umgeben.

3. Die Processus postorbitales fehlen *Macroscelides* und *Petrodromus*, sind aber, wenn auch schwach, bei *Rhynchocyon* vorhanden. Sie verhalten sich bei letztgenanntem Tier, was ihre Entwicklung betrifft, wie bei *Hylomys* (17, p. 136); unter den verschiedenen Arten von *Erinaceus* treten sie mehr oder weniger deutlich auf.

4. Das Exoccipitale trägt bei *Rhynchocyon* einen kaum sichtbaren Processus paroccipitalis. Ein ähnlicher Fortsatz ist weder bei *Macroscelides* noch bei *Petrodromus* vorhanden. Die Macroscelididen weichen, was dieses Kennzeichen angeht, von den *Erinaceidae* ab, bei welchen es kräftig auftritt.

5. Die Tympanalregion. Hinsichtlich derselben habe ich nur die Angaben von van Kampen zu bestätigen. Die *Macroscelididae* und die *Tupaiidae* unterscheiden sich von den übrigen Insectivoren durch das Vorkommen eines Os bullae. Es bestehen jedoch wichtige Verschiedenheiten in dem Verhalten desselben zu den umgebenden Knochen in den beiden Familien. Das Os bullae verwächst bei den *Macroscelididae* mit dem Annulus tympanicus, bleibt aber frei bei *Tupaia* und bildet bei ihm den äußern Gehörgang, welcher bei den erstern aus dem verlängerten Os tympanicum entsteht (9, p. 453). Die Basis der Bulla wird bei den *Macroscelididae* vom Petrosum und vom aufgeblähten Processus tympanicus des Alisphenoids gebildet; bei *Tupaia* nehmen diese 2 Knochen keinen Teil an fraglicher Bildung (9, p. 449). *Ptilocercus* vertritt nach van Kampen (9, p. 450) einen ursprünglicheren Zustand als *Tupaia* in der Entwicklung des Os bullae, da dasselbe weder eine Aufblähung noch einen äußern Gehörgang bildet, sondern nur aus einem breiten Halbring besteht.

Die Macroscelididen bieten in dem Vorkommen eines Os bullae große Übereinstimmung mit den *Tupaiidae* dar, haben sich aber weiter und in anderer Weise als diese differenziert.

Obwohl für die Familie der Macroscelididae eine große Bulla ossea charakteristisch ist, weisen ihre 3 Gattungen darin eine

Verschiedenheit auf. *Rhynchocyon* kennzeichnet sich durch eine so stark geschwollene Bulla, daß sie die der Gegenseite beinahe berührt, und durch einen besonders langen äußern Gehörgang; das Foramen caroticum posterius liegt in der Naht zwischen dem Petrosum und dem Os bullae. *Petrodromus* und *Macroscelides rozeti, rufescens, pulcher, delamerei* und *malosae* besitzen einen kürzern Gehörgang, die Bullae sind mehr voneinander entfernt; das Foramen caroticum posterius liegt im Petrosum. Bei *Macroscelides typicus* hat die Bulla ossea eine stärkere Anschwellung erreicht und steht in Verbindung mit Höhlen, die vom Parietale, Squamosum und Mastoideum begrenzt werden, wodurch der Hinterkopf große Ausbuchtungen bekommt. Das Foramen caroticum posterius liegt wie bei *Rhynchocyon* zwischen dem Os bullae und dem Petrosum. Nach der verschiedenartigen Größe der Bulla und der wechselnden Anzahl der untern Molaren teilt Thomas die Gattung *Macroscelides* in 3 Gruppen, von denen die 1., *Macroscelides*, die Arten *typicus* und *melanotis* umfaßt; zur 2., *Elephantulus*, mit kleinern Bulla gehören *M. rozeti* u. a.; die 3., *Nasilio*, besitzt auch eine kleine Bulla, aber 3 untere Molaren im Gegensatz zu den 2 erstern, bei denen 2 vorhanden sind (35, p. 577).

6. Der harte Gaumen ist in seinem hintern Teil durch eine ansehnliche Breite charakterisiert, was von *M. typicus* in höherm Grade als von den übrigen *Macroscelides*-Arten gilt, verschmälert sich bei *Macroscelides* und *Petrodromus* stark nach vorn, ist aber bei *Rhynchocyon* in seiner ganzen Länge gleichbreit. Er besitzt bei den 2 erstgenannten Gattungen mit Ausnahme von *P. sultani* nach Thomas (33, p. 425) mehrere Foramina im Palatinum und Maxillare außer den Foramina incisiva, mit dem Verhalten bei den *Erinaceini* übereinstimmend. Bei *Rhynchocyon*, welcher in dieser Hinsicht sich wie *Tupaia* und die *Gymnurini* verhält, treten nur die letztern auf.

7. Die Länge des Prämaxillares. Bei *Rhynchocyon* erreicht es ein Viertel, bei *Petrodromus* und *Macroscelides* ein Drittel der Länge des Maxillares. Ein langer Fortsatz desselben schiebt sich zwischen das Nasale und das Maxillare ein.

8. Die Frontalia sind bei *Rhynchocyon* bedeutend länger als die Parietalia, bei *Petrodromus* und *Macroscelides* von beinahe derselben Länge; bei diesen ist im Gegensatz zum Verhalten bei *Rhynchocyon* der Schädel zwischen den Augenhöhlen komprimiert.

9. Die Nasalia schieben sich bei *Rhynchocyon* zwischen die Stirnbeine hinein, was nicht der Fall ist bei *Petrodromus* und *Macroscelides*.

10. Ein Rüsselknochen ist nicht vorhanden.

11. Der Canalis infraorbitalis hat, von *Rhynchocyon* abgesehen, wie bei den *Erinaceidae* eine kurze Erstreckung.

12. Der Processus coronoideus des Mandibulares ist besonders niedrig, von derselben Höhe wie der Processus condyloideus, und erinnert dadurch an das Verhalten bei den *Chrysochloridae*, wie auch Mivart (17, p. 131) bemerkt. Da dies durch eine Reduktion der Kaumuskeln verursacht wird, ist es als ein sekundäres Kennzeichen aufzufassen.

13. Die Crista sagittalis fehlt *Macroscelides* und *Petrodromus*, wie a priori zu erwarten war; sie kommt bekanntlich kleinen Formen nicht zu. Die Schläfenlinien sind markiert, nähern sich aboralwärts bei jungen Individuen, verschmelzen aber bei alten. Nur bei *Rhynchocyon*, welche Gattung die größten Tiere dieser Familie umfaßt, findet sich eine kurze Crista sagittalis sowie eine niedrige Christa occipitalis.

14. Die Endoturbinalien bei *Macroscelides* bieten nichts Abweichendes von denjenigen der übrigen Insectivoren dar. Wie bei diesen nach Paulli (21, p. 484 ff.) sind davon 4 vorhanden; da aber die Basallamelle der 2. Endoturbinalia sich in 2 Blätter gespalten hat, finden sich 5 Riechwülste. Der 2. von diesen scheint in fraglicher Ordnung der am meisten entwickelte zu sein; bei *Erinaceus* liegt sein vorderes Ende dem $\underline{P^2}$, bei *Ericulus* und *Macroscelides* dem $\underline{C}$ gegenüber; der 3. ist bei den genannten Formen der kleinste von allen. Von den 2 hintersten übertrifft bei *Macroscelides* und *Ericulus* der 4. den darauf folgenden an Größe; bei *Erinaceus* besteht ein entgegengesetzes Verhalten.

Die Foramina der Basis cranii. Ein selbständiges Foramen opticum habe ich bei den 3 Gattungen gefunden, es fehlt aber bei *Rhynchocyon* nach Parker (20, p. 247), was genannter Forscher als einen Marsupialiercharakter bezeichnet. Sein Vorkommen bei diesem Tier scheint ein inkonstantes zu sein. Unter den Insectivoren kommt es gar nicht oder sehr selten bei *Sorex* vor (39, p. 130), wird aber bei den übrigen angetroffen. Ähnlich verhält sich das Foramen subopticum: es ist in den von mir untersuchten Macroscelididen-Schädeln, mit den Angaben von Winge (39, p. 143) übereinstimmend, vorhanden: Mivart hat es nicht bei *Macroscelides*, wohl aber bei *Petrodromus* und *Rhynchocyon* gesehen (17, p. 144). Es tritt bei den *Erinaceidae*, bei *Sorex* und *Talpa* auf. Nach Weber fließen das Foramen rotundum und die Fissura orbitalis superior bei den Säugern oft zusammen; solch ein Verhalten findet sich bei den *Macroscelididae*, *Erinaceus* u. a. wieder. *Petrodromus* besitzt ein Foramen glenoideum, bei *Macroscelides* wie bei *Tupaia* fehlt es. Das Foramen magnum ist bei *Macroscelides* und *Petrodromus* sowie, wenn auch in geringerm Grade, bei *Tupaia* so weit ventralwärts gerückt, daß sein Umriß größtenteils sichtbar wird, wenn man die Basis cranii wagerecht hält. Dasselbe gilt von *Talpa*, wie WINGE nachgewiesen hat (39, p. 121). Bei *Rhynchocyon* ist dieses Foramen, wie auch MIVART erwähnt (18, p. 65), nach hinten gerichtet.

Das JACOBSON'sche Organ bei *Macroscelides proboscideus* (= *typicus*) ist von BROOM eingehend beschrieben und abgebildet worden; da ich über dasselbe keine Untersuchungen ausgeführt habe, zitiere ich hier seine Beobachtungen. Nach genanntem Forscher besitzt es die für die Beutler charakteristischen Kennzeichen (2, p. 224 f.), nämlich die Ausmündung in das nasale Ende des Canalis nasopalatinus — bei den übrigen Säugern verschiebt sie sich weiter gaumenwärts —, das Fehlen eines stützenden Knorpels in der Wand dieses Kanals, welcher vom Boden der Nasenhöhle ausgehend häufig bei Monodelphiern vorkommt (38, p. 152), das Auftreten eines Blutgefäßes lateralwärts vom Organ und die Bildung eines Knorpels in der Papille zwischen den Mündungen der Kanäle, welcher bei höhern Säugern selten vorhanden ist. Außerdem findet sich bei *Macroscelides* längs der Außenwand des fraglichen Organs ein Knorpelstab, welcher bei den Beutlern und *Dasypus* entwickelt, bei einigen Nagetieren rudimentär auftritt. Dieser Übereinstimmung darf man nicht zu viel Gewicht beimessen, weil die meisten dieser Merkmale sich nicht nur bei den Macroscelididen, sondern auch bei andern Insectivoren wiederfinden. ARNBÄCK-CHRISTIE-LINDE hat gefunden, daß *Sorex vulgaris*, was fragliches Organ angeht, in den 4 erstern von den dargestellten Punkten wie die Beutler sich verhält, d. h. mit *Macroscelides* übereinstimmt, nur der Knorpelstab längs der Außenwand des Organs kommt bei ihm nicht vor (1, p. 498).

Wirbelsäule.

Gliederung der Wirbelsäule bei den Macroscelididen: C. 7; Th. 13; L. 7 (8 bei *Rhynchocyon*); S. 3; C. 25 [28 bei *Rhynchocyon* (22, p. 96 u. 103)]. Die 3 Gattungen verhalten sich in dieser Hinsicht gleich. Der Epistropheus besitzt einen kräftigen Dornfortsatz; an den folgenden Halswirbeln finden sich reduzierte Processus spinosi. Die Querfortsätze des 6. und 7. Wirbels sind lang und an ihrem Ende gespalten. An den 10 vordersten Thoracalwirbeln richten sich die Dornfortsätze schwanzwärts, und der 11. Wirbel ist der anteclinale, wie auch Duvernoy (4, p. 9) von *M. rozeti* bemerkt. An den 4 hintersten Lumbalwirbeln sind die Processus transversi und die Processus spinosi lang, entsprechend der Entwicklung der Hüftmuskulatur. Wie mehrere Insectivoren kennzeichnen sich die Macroscelididen durch die ansehnliche Länge des Schwanzes. Nach Flower treten bei *Rhynchocyon* „chevron bones“ auf (5, p. 73); bei *Macroscelides* und *Petrodromus* fehlen sie.

Brustkasten.

Dieser wird von 13 Paar Rippen, von denen das vorderste bei *Macroscelides* und *Petrodromus* und mehrere bei *Rhynchocyon* sich durch ihre Breite auszeichnen, und einem wie gewöhnlich unter den Insectivoren aus mehreren Stücken zusammengesetzten Brustbein gebildet. Das Manubrium sterni ist in dem vordern Teile, wie bei den *Erinaceidae*, breit, mit einer Crista versehen und schwanzwärts verschmälert. An dessen vorderm Rande und dorsaler Fläche befestigt sich das knorplige Episternum, ohne das der Gegenseite zu kreuzen. Es ist folglich mehr reduziert als bei *Hylomys* und *Gymnura*, welche starke Episternalia besitzen (14, p. 60), und nähert sich mehr dem Verhalten bei *Erinaceus*, wo es ein unansehnliches ist.

Vordere Extremität.

Die Scapula erinnert, was die Form angeht, an diejenige der *Erinaceidae* durch den lang ausgezogenen hintern, innern Winkel, die geringe Breite des glenoidalen Teiles, die beinahe gleichgroße Entwicklung der beiden Fossae und das Vorkommen eines Metacromions. Die Clavicula ist wie bei den übrigen Insectivoren lang. Im Humerus ist, wie bei einigen *Erinaceus*-Arten (3, p. 41) sowohl ein Foramen entepicondyloideum als auch ein Foramen intercondyloideum vorhanden; bei *Erinaceus europaeus* findet sich nur das letztgenannte; bei den meisten Tieren derselben Ordnung kommt gewöhnlich nur das Foramen entepicondyloideum vor. Wie Peters erwähnt (22, p. 96 u. 103), sind Radius und Ulna, bei *Macroscelides* und *Petrodromus* verwachsen, bei *Rhynchocyon* frei. Die Längsachsen des Radius und der Ulna kreuzen sich bei *Petrodromus* und *Macroscelides* im obern Teile des Vorderarmes, und da die Elle proximalwärts von der Mitte des Radius mit diesem verwächst, nimmt die Hand konstant die

Pronationsstellung ein. Die Ulna erstreckt sich als ein feiner Knochenstab bei *Petrodromus* bis zum letzten Drittel des Radius, bei *Macroscelides rozeti* bis zum letzten Fünftel. Bei *Macroscelides typicus* und *M. malosae* fanden sich Spuren beinahe bis zum distalen Ende des Radius. Die Verwachsung ist von besonderer Bedeutung, denn sie kommt bei keinem andern Insectivor vor und steht mit der hüpfenden Bewegung der Tiere in Verbindung, wobei die vordern Extremitäten für die Lokomotion von geringer Bedeutung sind. Das ursprüngliche Verhalten repräsentiert *Rhynchocyon*. Betreffs der Länge verhält sich der Humerus zum Vorderarme verschieden in den 3 Gattungen:

bei *Macroscelides rozeti* wie 1 : 1.529
„ *malosae* wie 1 : 1,412
„ *typicus* wie 1 : 1,444
Petrodromus tetradactylus wie 1 : 1,500
Rhynchocyon cirnei 1) wie 1 : 1,184
„ *chrysopygus* wie 1 : 1,314

In der 1. Carpalreihe artikulieren das Naviculare, Lunatum und Triquetrum, welche alle selbständig auftreten, bei *Macroscelides* und *Petrodromus* mit dem Radius, bei *Rhynchocyon* nur die 2 erstern, das Triquetrum gelenkt mit der Ulna. Bei einigen Insectivoren, wie *Tupaia*, den *Erinaceidae* u. a., verschmelzen das Naviculare und das Lunatum, bei andern, wie *Ericulus*, *Potamogale*, *Chrysochloris* (17, p. 148 f.), *Centetes* und *Talpa*, sind sie frei. Ein Os centrale ist zwischen dem Naviculare und dem Multangulum minus eingeschoben, von Peters (22, p. 96 u. 104) als ein überzähliger Knochen beschrieben. Der von genanntem Forscher bei *Petrodromus* erwähnte, an der radialen Seite des Carpus gelegene überzählige Knochen ist einem radialen Randknochen homolog, welcher auch *Macroscelides*, nicht aber *Rhynchocyon* zukommt. Die Artikulation zwischen den Knochen der 2. Carpalreihe und den Metacarpalia bietet nichts Eigenartiges dar. Bei *Rhynchocyon* fehlen das 1. Metacarpale und der Pollex; der 5. Finger ist kurz, zweigliedrig; bei den 2 andern Gattungen verhält sich der letztere wie gewöhnlich, der Daumen aber ist verkürzt.

Die Gelenkfacette an dem distalen Ende der 2. Phalange der 4 ulnaren Finger hat sich an der dorsalen Seite des Gliedes etwas

---

1) Nach den Längenangaben von Peters (22, p. 109).

verbreitert, was in Vereinigung mit einer leichten Konkavität an der Streckseite es ermöglicht, die Krallen ein wenig rückwärts zu erheben, jedoch nicht in demselben Grade wie bei *Viverra*. Dieses Verhalten ist bei *Macroscelides rozeti* von Duvernoy beobachtet, indem er das distale Gelenk der Finger mit dem entsprechenden einer Katze vergleicht (4, p. 6 u. 10).

Hintere Extremität.

Das Becken der Insectivoren variiert bekanntlich mehr als bei irgend einer andern Säugetierordnung. Nach Peters (22, p. 89, 96 u. 104) wird die Schamfuge bei *Macroscelides fuscus*, *Petrodromus* und *Rhynchocyon* durch Vereinigung der Schambeine und Sitzbeine gebildet, was ich auch bei *M. delamerei* gefunden habe. Nur bei den *Tupaiidae* und *Macroscelididae* findet sich eine lange Beckensymphyse, worin das Os pubis und das Ischium eingehen. Da diese Art von Symphysenbildung nach Leche (11, p. 21) als die ursprüngliche anzusehen ist, weisen diese Familien gegenüber den übrigen derselben Ordnung, was dieses Kennzeichen angeht, etwas Primitives auf. Die Beckensymphyse aber differenziert sich unter den Macroscelididen verschiedenartig: bei *Rhynchocyon* ist sie sehr lang, und der Winkel zwischen dem Darmbein und dem Ramus horizontalis pubis beträgt 100°, ist folglich kleiner als bei *Macroscelides*, wo er 150° beträgt, was mit der kürzern Symphyse des letztern zusammenhängt.1)

Die Familie kennzeichnet sich weiter durch die Verlängerung der hintern Extremitäten, welche zu starken Springbeinen umgebildet worden sind. Wie oft in fraglicher Ordnung sind die Tibia und Fibula miteinander verwachsen; eine Crista tibiae tritt scharf hervor. Die Länge der Gliedmaßen steht in Verbindung mit der Verlängerung des Unterschenkels und des Metatarsus. Jedoch hat der erstere sich verschiedenartig entwickelt, denn die Länge des Femurs verhält sich zu derjenigen des Unterschenkels bei

Macroscelides rozeti wie 1 : 1,52
„ *malosae* wie 1 : 1,28
„ *typicus* wie 1 : 1,56
Petrodromus tetradactylus wie 1 : 1,39
Rhynchocyon cirnei wie 1 : 1,18 (22, p. 109)
„ *chrysopygus* wie 1 : 1,259

---

1) Da der ventrale Teil des Beckens bei meinem Exemplar von *Petrodromus* völlig zerbrochen war und mir eine Abbildung desselben nicht zu Gebote stand, so weiß ich nicht, wie seine Symphyse sich verhält.

Da bei *Rhynchocyon* das Femur eine beträchtlichere Länge als bei den andern Gattungen erreicht hat, beeinflußt die scheinbare Kürze des Unterschenkels wenig die Gesamtlänge der Extremität. Von den genannten 3 *Macroscelides*-Arten zeichnet sich *M. malosae* im Gegensatz zu den 2 andern durch seine kürzern Extremitäten aus, d. h. er befindet sich in dieser Hinsicht in einem primitivern Stadium als diese, was auch von der Unterkiefermolarenreihe gilt (siehe unten). *Rhynchocyon chrysopygus* unterscheidet sich, wie aus obigen Tabellen hervorgeht, von *Rh. cirnei* durch eine stärkere Verlängerung der Gliedmaßen, was besonders von den hintern gilt; denn die Länge der freien vordern Extremität bei *Rh. cirnei* verhält sich zu derjenigen der hintern wie 1 : 1,697, bei *Rh. chrysopygus* aber wie 1 : 1,724. Folglich ist bei dem letztern eine kräftigere Differenzierung erfolgt.

Der Unterschenkel gelenkt in seinem distalen Ende nicht nur mit dem Astragalus, sondern auch an der lateralen Seite mit dem Calcaneus. Eine gleichartige Artikulation findet sich bei mehreren niedrig stehenden Tieren, wie Monotremen, einzelnen Marsupialiern, *Erinaceus*, *Gymnura* u. a., und deutet auf etwas Primitives hin; sie findet sich bei *Centetes* und *Tupaia* nicht. Die 3 Ossa cuneiformia und das Cuboideum sind alle verlängert, was in noch höherm Grade von den 4 fibularen Metatarsalia gilt, jedoch am wenigsten bei *Rhynchocyon*. Der 1. Mittelfußknochen ist bei diesem und *Petrodromus* rudimentär, ohne Phalangen und an die plantare Seite des Fußes geschoben. Bei *Macroscelides* besitzt der 1. Metatarsale dieselbe Stärke wie die übrigen, aber nur die halbe Länge derselben und trägt eine zweigliedrige Zehe. Er behält also mehr Ursprüngliches als der entsprechende Knochen der 2 andern Gattungen, was auch aus der Muskulatur hervorgeht (siehe unten), fällt jedoch einer gleichartigen regressiven Entwicklung anheim, indem er sich an die Plantarseite verschiebt und nicht imstande gewesen ist, einen Längenzuwachs wie die 4 äußern Mittelfußknochen zu gewinnen.

Die Gelenkfläche am distalen Ende des 2. Gliedes der 4 äußern Zehen zieht sich ein wenig an der dorsalen Fläche des Knochens hin, welche schwach gewölbt ist. Infolgedessen sind die Tiere imstande, die Krallen ein wenig vom Boden zu erheben.

Gebiß.

Das Milchgebiß tritt spät in Funktion: alle Zähne der beiden Kiefer vor Pd^3 sind bei einem *M. rozeti* von 58 mm Körperlänge und einem *M. delamerei* von ca. 60 mm von dem Zahnfleisch versteckt; nur die Spitzen der 2 hintern Prämolaren hatten dasselbe durchbrochen. Ein adultes Tier von dem erstern mißt 92 mm und von dem letztern 110 mm (34, p. 155). Ebenso verhält sich *Rhynchocyon*: ein junges Exemplar von *Rh. petersi* von 170 mm Länge hatte keine funktionierenden Zähne. Ein ausgewachsenes Tier dieser Art schwankt in der Länge zwischen 250 und 300 mm (16, p. 31). Zum Vergleich sei das Verhalten bei *Tupaia javanica* erwähnt: ein junges Tier mit einer Körperlänge von 130 mm — die definitive Größe ist 160 mm — besitzt das permanente Gebiß inklusive aller Molaren, was im Vergleich mit dem Verhalten bei den Macroscelididen auf einen frühern Durchbruch der Zähne hindeutet.

In dem jugendlichen Cranium von *M. rozeti* waren die Molaren noch nicht erschienen, d. h. er besaß die Zahnformel

$$\mathrm{Id}\,\frac{3}{3},\ \mathrm{Cd}\,\frac{1}{1},\ \mathrm{P}\,\frac{1}{1},\ \mathrm{Pd}\,\frac{2.\,3.\,4}{2.\,3.\,4}.$$

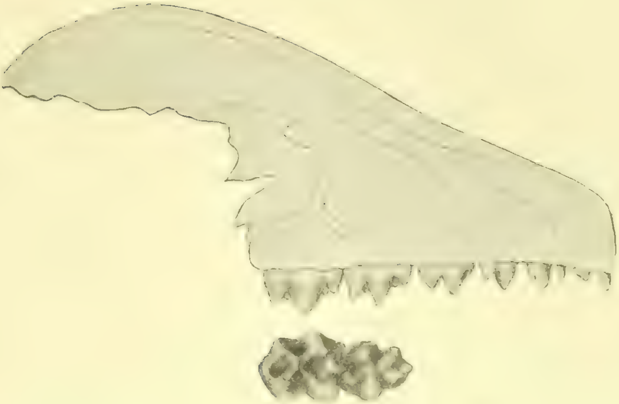
In dem kleinern der 2 Schädel von *M. pulcher*, mit einer Basallänge von 28 mm, waren die Molaren vom Zahnfleisch bedeckt, der andere, der 3 mm länger war, hatte die Schneidezähne gewechselt; der vorderste Molar funktionierte mit den Milchprämolaren zusammen. Die bisher die Macroscelididen kennzeichnende Zahnformel, wenn wir von den Incisivi des *Rhynchocyon* absehen,

$$\mathrm{I}\,\frac{3}{3},\ \mathrm{C}\,\frac{1}{1},\ \mathrm{P}\,\frac{3}{3},\ \mathrm{M}\,\frac{3}{3},$$

ist durch die Beobachtungen von Thomas (32, p. 446) in

$$\mathrm{I}\,\frac{3}{3},\ \mathrm{C}\,\frac{1}{1},\ \mathrm{P}\,\frac{4}{4},\ \mathrm{M}\,\frac{2}{2}$$

korrigiert worden. Durch die reduzierte Anzahl Molaren unterscheiden sich die Macroscelididen von den meisten Insectivoren, welche $\mathrm{M}\,\frac{3}{3}$ besitzen, und verhalten sich wie die fossilen *Dimylidae* (41, p. 568), gewisse *Chrysochloridae* und *Ericulus telfairi*, wo nur 2 angetroffen werden. *Macroscelides brachyrhynchus, M. malosae* und einige andere haben $\mathrm{M}\,\frac{2}{3}$; durch diese Anzahl unterer Molaren bewahren die fraglichen Arten mehr Ursprüngliches als die übrigen. Nach Thomas (35, p. 577) können sie zu einer besondern Gattung, *Nasilio*, vereinigt werden.



$\underline{\mathrm{Pd}}^4$ u. $\underline{\mathrm{Pd}}^3$ v. d. Kaufläche

Fig. A.

Macroscelides rozeti. 1. Dentition. Zähne des Oberkiefers von der Labialseite. 4 : 1.

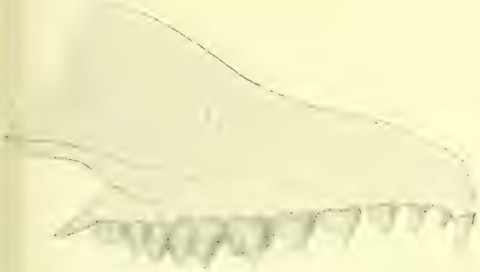


Fig. B. *Macroscelides rozeti.* 2. Dentition. Zähne des Oberkiefers von der Labialseite. 3 : 2.

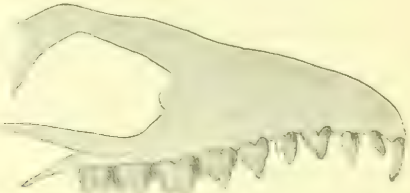


Fig. C. *Pedrodromus tetradactylus.* 2 Dentition. Zähne des Oberkiefers von der Labialseite. 3 : 2.

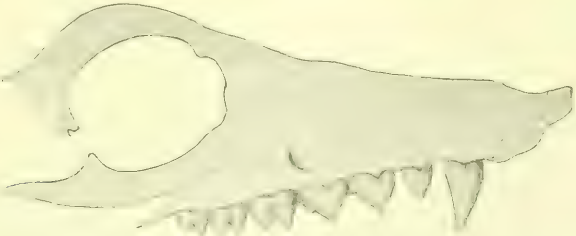


Fig. D.

Rhynchocyon cirnei. 2. Dentition. Zähne des Oberkiefers von der Labialseite. 3 : 2.

Zähne des Oberkiefers.

Die 3 $\underline{\mathrm{Id}}$ bei *Macroscelides rozeti* und *delamerei* sind an Größe voneinander sehr verschieden: $\underline{\mathrm{Id}^1}$ ist der größte, $\underline{\mathrm{Id}^3}$ sehr klein, $\underline{\mathrm{Id}^2}$ größer als $\underline{\mathrm{Id}^3}$. Von den Ersatzzähnen bekommt der kleine $\underline{\mathrm{Id}^3}$ einen kräftigern Nachfolger als $\underline{\mathrm{Id}^2}$. Die Differenzierung tritt folglich mehr in der 1. als in der 2. Dentition auf. *M. typicus* verhält sich ein wenig anders: von den Incisivi sind die 2 lateralen meißelförmig und zweilappig; der Unterschied in der Größe tritt weniger hervor, obwohl $\underline{\mathrm{I}^1}$ der größte ist. *M. rufescens* und *M. malosae* stimmen mit *M. rozeti* überein. Bei *Petrodromus* hat $\underline{\mathrm{I}^3}$ eine hintere Basalspitze und wie $\underline{\mathrm{I}^2}$ bei *Tupaia melanura* (13, p. 529) 2 Wurzeln, was bei Dentes incisivi selten auftritt; der Zahn hat dieselbe Form wie der 1. Prämolar. *Rhynchocyon* hat alle obern Schneidezähne mit Ausnahme des rudimentären $\underline{\mathrm{I}^3}$ resp. $\underline{\mathrm{Id}^3}$ verloren, bisweilen fehlen auch diese. Die Differenzierung der obern Incisivi der Macroscelididen weist zwei verschiedene Richtungen auf. In der einen, durch *Macroscelides* und *Petrodromus* vertreten, entwickelt sich $\underline{\mathrm{I}^1}$ weit über die lateralen; die andere wird durch *Rhynchocyon* repräsentiert: bei ihm werden $\underline{\mathrm{I}^1}$ und $\underline{\mathrm{I}^2}$ bis zum völligen Verschwinden reduziert, nur $\underline{\mathrm{I}^3}$ hat sich als ein rudimentärer, funktionsloser Überrest erhalten.

$\underline{\mathrm{C}}$ besitzt bei *Petrodromus, Rhynchocyon, Macroscelides rozeti, rufescens* und *malosae* keine typische Eckzahnform, sondern eine prämolarartige mit 2 Wurzeln und ist, mit Ausnahme von *Rhynchocyon*, mit einer hintern Basalspitze versehen, wodurch er die historisch ältere Gestalt bewahrt hat, ganz wie die *Erinaceidae* und *Centetidae* (15, p. 41), d. h. er weist etwas Ursprüngliches auf. Bei *M. typicus* ist er einwurzelig. Im Milchgebiß hat bei *M. rozeti, M. pulcher, Petrodromus* (32, p. 445) und *Rhynchocyon* dieser Zahn auch 2 Wurzeln. $\underline{\mathrm{Cd}}$ und $\underline{\mathrm{C}}$ unterscheiden sich bei *Rhynchocyon* von denjenigen der 2 andern Gattungen durch ihre Höhe, indem sie weit über die Prämolaren hervorragen, während sie bei *Macroscelides* und *Petrodromus* dieselbe Höhe wie diese erreichen, und durch die damit in Verbindung stehende Verlängerung der Wurzeln, welche bei den permanenten Eckzähnen, wie auch Peters (22, p. 101) erwähnt, im Gegensatz zu den kurzen der Prämolaren so lang sind, daß sie fast bis zu den Nasenbeinen hinaufgehen. Sie haben sich eigenartig differenziert.

$\underline{\mathrm{Cd}}$ bei *Rhynchocyon* ist, wie LECHE bemerkt (13, p. 528), länger als $\underline{\mathrm{C}}$, also mehr prämolarähnlich als dieser.

Der mit den Milchzähnen funktionierende, zweiwurzelige $\underline{\mathrm{P}^1}$ bei *M. rozeti* ist kleiner als $\underline{\mathrm{Pd}^2}$, besitzt außer der Hauptspitze eine kleine, hintere Basalspitze. Ebenso verhält er sich bei den übrigen hier untersuchten *Macroscelides-Arten* und bei *Petrodromus* und *Rhynchocyon*. Gewöhnlich fehlt $\underline{\mathrm{P}^1}$ den Insectivoren, z. B. den *Centetidae*, *Solenodontidae*, *Chrysochloridae* und den *Tupaiidae*; er kommt ausnahmsweise als ein atavistischer oberer Prämolar bei *Erinaceus europaeus* vor, ist aber bei den *Gymnurini* vorhanden. Bei *Hylomys* besitzt er bisweilen, bei *Galerix* und *Necrogymnurus* immer 2 Wurzeln (14, p. 20 u. 12). Das Auftreten eines P¹ im Ober- und Unterkiefer (siehe unten) ist selbstverständlich als ein ursprüngliches Kennzeichen zu deuten.

$\underline{\mathrm{Pd}^2}$ bei *M. rozeti*, *Petrodromus* und *Rhynchocyon* ist wie $\underline{\mathrm{P}^1}$ zweiwurzelig und besitzt, außer den bei diesem auftretenden Spitzen, eine kleine vordere Basalspitze. Diese ist in der 2. Dentition nicht vorhanden. $\underline{\mathrm{Pd}^2}$ ist folglich komplizierter als $\underline{\mathrm{P}^2}$. $\underline{\mathrm{Pd}^2}$ bei *Rhynchocyon*, *M. pulcher* und *M. delamerei* besitzt außerdem einen lingualen Innenhöcker, der sich bei *M. rozeti* und *Petrodromus* in keiner Dentition wiederfindet, aber im Ersatzgebiß bei *Rh. cirnei*, *M. typicus*, *M. rufescens* und *M. malosae* auftritt. Vergleicht man die Macroscelididen mit solchen Insectivoren, welche einen $\underline{\mathrm{P}^1}$ besitzen, so stehen sie einigen fossilen *Gymnurini*, wie *Necrogymnurus* und *Galerix*, durch das Vorkommen von 2 Wurzeln bei $\underline{\mathrm{P}^1}$ und $\underline{\mathrm{P}^2}$ nahe, nicht aber *Gymnura*, wo fragliche Zähne einwurzelig sind; *Hylomys* schwankt in dieser Hinsicht (14, p. 12 u. 13).

Eine beinahe molarartige Form hat $\underline{\mathrm{Pd}^3}$ bei *M. rozeti*, *M. pulcher*, *M. delamerei*, *Rhynchocyon* und *Petrodromus* (32, p. 445) bekommen: außer den 3 äußern Spitzen, welche bei $\underline{\mathrm{Pd}^2}$ auftreten, haben sich 2 Innenhöcker entwickelt, der vordere klein, der hintere groß, gefurcht und mit einer eignen Wurzel versehen. Der Ersatzzahn weist wie die oben beschriebenen einen geringern Grad von Komplikation auf: die vordere Basalspitze und der dieser gegenüberstehende Innenhöcker fehlen allen 3 Gattungen. Nur bei *M. rozeti* hat sich die vordere Basalspitze, obwohl rudimentär, erhalten. Der hintere Innenhöcker hat bei *M. typicus* eine tief gefurchte Wurzel, bei *M. rozeti* und *Petrodromus* eine einheitliche. Der Milchzahn besitzt dieselbe Form wie $\underline{\mathrm{P}^3}$ bei *Galerix*, durch die Bildung von

von 3 Spitzen, 2 Innenhöckern und 1 Innenwurzel; der Ersatzzahn nähert sich durch das Fehlen eines vordern Innenhöckers dem Verhalten bei *Necrogymnurus* (14, p. 13 u. 14). $\underline{P^3}$ steht dicht an dem $\underline{P^2}$; zwischen allen vor diesem gelegenen Zähnen finden sich Zwischenräume; dies gilt für *M. rozeti*, *M. rufescens*, *M. malosae*, *Petrodromus*. *Rhynchocyon* und nach Sclater (28, p. 153) für *M. intufi*, *M. brachyrhynchus* u. a. Bei *M. melanotis* nach letzterm Forscher und bei *M. typicus* bilden die Oberkieferzähne eine geschlossene Reihe, was auf kürzere Kiefer deutet.

$\underline{Pd^4}$ ist größer als $\underline{Pd^3}$; die 3 Spitzen der lateralen Seite des Zahnes verhalten sich wie beim letztern. Der vordere Innenhöcker wie bei $\underline{Pd^3}$, der hintere ist deutlich gefurcht und durch eine Zwischenspitze mit dem labialen Rande vereinigt. Der Ersatzzahn besitzt dieselbe Form, obwohl von dem vordern Innenhöcker nur eine kleine Andeutung erhalten bleibt, was auch vom entsprechenden Zahn bei *M. typicus*, *M. rufescens*, *M. malosae*, *Petrodromus* und *Rhynchocyon cirnei* gilt. $\underline{P^4}$ ist folglich einfacher als $\underline{Pd^4}$.

Von den 2 obern Molaren der Macroscelididen erreicht der vordere nicht völlig dieselbe Länge wie $\underline{P^4}$, hat im übrigen dieselbe Form wie dieser; der hintere ist stark rückgebildet; dadurch und durch das Fehlen eines 3. Molars sind die Molarenreihen sehr verkürzt.

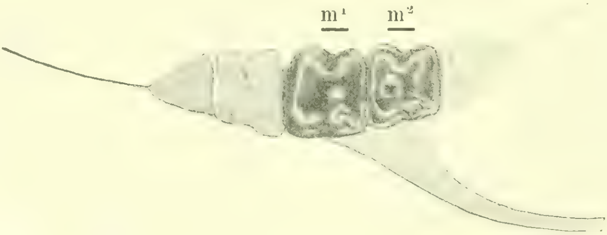


Fig. E.

Gymnura rafflesii. Einige Zähne des Oberkiefers von der Kaufläche. 2 : 1.

In dem Auftreten einer Zwischenspitze weisen die Oberkiefermolaren der Macroscelididen eine wichtige Übereinstimmung mit denjenigen der *Erinaceidae* auf, für welche eine gleichartige charakteristisch ist (14, p. 14). Die Molarenreihe hat bei beiden Familien eine Rückbildung erlitten, obschon bei den *Erinaceidae* nur die

Größe des 3. Molars derselben anheimgefallen ist. Mit den *Tupaiidae* besitzen die Macroscelididen betreffs der Zähne keine nähere Verwandtschaft; die Form der Molaren und die Zahnformel sind bei beiden Familien verschieden.

Eine molarähnliche Form des $\underline{\mathrm{P}^4}$ ist nicht nur den Macroscelididen eigen, sondern wird bei *Hylomys*, *Gymnura* und *Necrogymnurus* (14, p. 14), den *Centetidae*, *Chrysochloridae* und *Ictopsidae* (41, p. 561) angetroffen.

Zähne des Unterkiefers.

Die 3 $\overline{\mathrm{Id}}$ sowie $\overline{\mathrm{Cd}}$ besitzen eine gelappte Form; im persistierenden Gebiß sind die Lappen der Incisivi bei *Macroscelides* sehr undeutlich, bei *Petrodromus* und *Rhynchocyon* von 3 auf 2 reduziert, und der Eckzahn hat hinsichtlich der Krone eine prämolarartige Form bekommen, indem hinter der Hauptspitze eine Nebenspitze sich entwickelt hat, welch letztere jedoch *Rhynchocyon* fehlt. Nur bei *M. typicus* hat $\overline{\mathrm{C}}$ dieselbe Form wie $\overline{\mathrm{Cd}}$ bewahrt, d. h. er ist lappig. Bei andern Insectivoren finden wir bisweilen, daß wie bei *Hylomys*, *Microgale* und *Limnogale* die untern Schneide- und Eckzähne der beiden Dentitionen in Form, Größe und Richtung miteinander übereinstimmen (14, p. 15 u. 15, p. 21). $\overline{\mathrm{Cd}}$ ist bei *M. rozeti* einwurzelig, $\overline{\mathrm{C}}$ aber zweiwurzelig, bei den übrigen untersuchten Formen einwurzelig. Gewöhnlich besitzt der untere Eckzahn der Insectivoren nur 1 Wurzel; bei *Hemicentetes* hat $\overline{\mathrm{Cd}}$ 2 divergierende Wurzeln, nach Leche als Anpassung aufzufassen; $\overline{\mathrm{Cd}}$ bei *Oryzorictes*, $\overline{\mathrm{C}}$ und $\overline{\mathrm{Cd}}$ bei *Microgale dobsoni* und $\overline{\mathrm{C}}$ bei *Limnogale* haben gefurchte Wurzeln (15, p. 21).

Ein entwickelter, zweiwurzeliger mit hinterer Basalspitze versehener $\overline{\mathrm{P}^1}$ tritt bei den untersuchten Tieren hervor; bei *Macroscelides* und *Petrodromus* ist er von derselben Größe wie $\overline{\mathrm{C}}$, bei *Rhynchocyon* höher als dieser und ohne eine hintere Basalspitze. Der untere Eckzahn stimmt also in der 1. Dentition mit den Schneidezähnen, in der 2. hinsichtlich der Krone, nicht aber der Wurzel mit dem 1. Prämolar überein. Nur bei *M. typicus* verhält sich, wie schon erwiesen, $\overline{\mathrm{C}}$ wie die Incisivi.

$\overline{\mathrm{Pd}^2}$ unterscheidet bei *M. rozeti*, *M. pulcher*, *M. delamerei*, *Rhynchocyon* und *Petrodromus* (32, p. 445) sich vom $\overline{\mathrm{P}^1}$ durch ansehn-

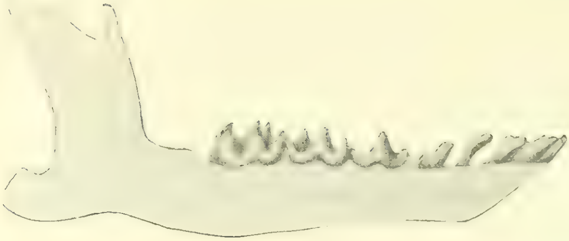


Fig. F.

Macroscelides rozeti. Zähne des Unterkiefers von der Labialseite. 1. Dentition. 4 : 1.

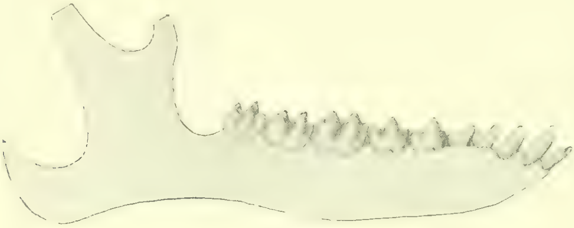


Fig. G.

Macroscelides rozeti. 2. Dentition. Zähne des Unterkiefers von der Labialseite. 3 : 1.

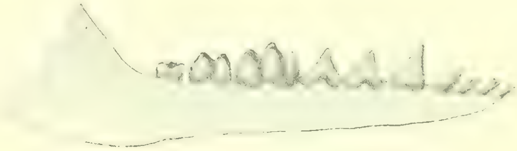


Fig. H.

Rhynchocyon cirnei. 2. Dentition. Zähne des Unterkiefers von der Labialseite. 3 : 2.

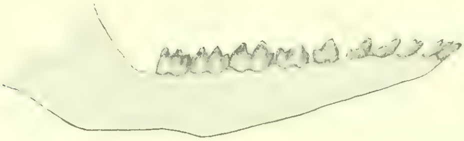


Fig. J.

Petrodromus tetradactylus. 2. Dentition. Zähne des Unterkiefers von der Labialseite. 3 : 2.

lichere Länge, durch das Auftreten einer vordern Basalspitze und die talonartige Entwicklung der hintern, welche von der hintern Wurzel getragen wird. Von einer geringern Höhe der vordern Basalspitze abgesehen verhält sich $\overline{\mathrm{P}^2}$ ebenso bei *Macroscelides* und *Petrodromus*; bei *Rhynchocyon cirnei* fehlt die talonartige Verbreiterung der hintern Spitze.

Eine weitere Entwicklung hat $\overline{\mathrm{Pd}^3}$ erfahren: der Talon hat sich in 3 Spitzen gespalten, von denen die größere von den 2 innern höher als die äußere ist; die Hauptspitze hat sich verlängert und zeigt lingualwärts eine kleine Nebenspitze; die vordere Basalspitze ist medialwärts gerückt. Durch den langen Talon und besonders durch das Auftreten der kleinen, lingualen Nebenspitze erinnert er an $\overline{\mathrm{P}^4}$ bei *Necrogymnurus*, wo diese Kennzeichen sich wiederfinden. Im Ersatzzahn fehlen die linguale Nebenspitze und die kleine linguale an dem Talon; bei *Rhynchocyon cirnei* weicht $\overline{\mathrm{P}^3}$ nur durch eine talonartige Erweiterung in Form von $\overline{\mathrm{P}^2}$ ab.

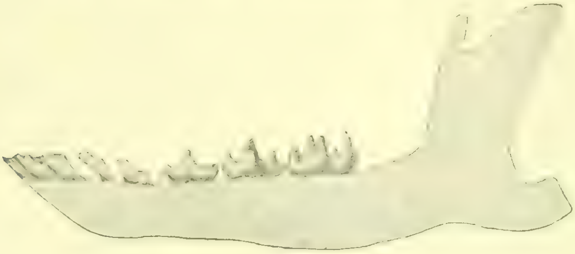


Fig. K.

Macroscelides rozeti. 1. Dentition. Zähne des Unterkiefers von der Lingualseite. 4:1.

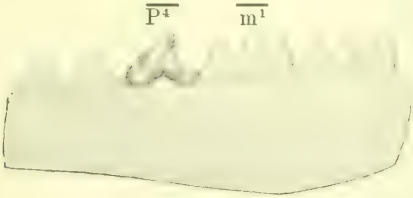


Fig. L.

Necrogymnurus. $\overline{\mathrm{P}^4}$ von der Lingualseite. 4:1.

Für $\overline{\mathrm{Pd}^4}$ sind charakteristisch: 1. die hochgradige Entwicklung des Talons, welcher dieselbe Länge und Höhe wie der Vorderteil des Zahnes hat — bei den Insectivoren ist er in der 2. Dentition im allgemeinen kurz, bei *Sorex*, *Talpa* und dem fossilen *Ictops* (41, p. 561) besitzt er dieselbe Länge wie der vordere Teil, bei *Necrogymnurus* ist er nur wenig kürzer; seine Spitzen sind bei *Sorex* und *Talpa* niedrig, bei *Necrogymnurus* hoch —; 2. ein reichliches Vorkommen von Nebenspitzen: so haben die vordere Basalspitze und die kleine Nebenspitze an der lingualen Seite der Hauptspitze sich gespalten, und an der medialen Seite des Talons ist eine dritte Spitze erstanden; 3. das Auftreten von Querjochen, wodurch der Zahn an der Kaufläche die Form zweier lingualwärts und vorwärts offenen gleichgroßen V bekommt, und 4. die ansehnliche Höhe einiger innern Spitzen, indem diese darin die äußern übertreffen. $\overline{P^4}$, der die größte Länge von den Unterkieferzähnen erreicht, zeigt wie die Molaren eine Verkümmerung in der Anzahl von Spitzen auf, indem die vordere Basalspitze und die innere Spitze am Hauptteil des Zahnes ungespalten sind und der Talon nur eine äußere und eine innere besitzt. Der 2. Molar ist wenig kleiner als der 1., nicht so reduziert wie der 2. obere; bei *Rhynchocyon* erreicht er gleichwohl wenig mehr als die Hälfte von dessen Länge. Die Rückbildung der untern Molarenreihe ist nicht so weit wie diejenige der obern fortgeschritten; einige Arten von *Macroscelides* besitzen, wie erwähnt, sogar 3 untere Molaren. $\overline{M^3}$ ist bei *M. malosae* stiftförmig, jedoch mit hohen lingualen Spitzen versehen.

Durch die Form zweier V und durch die Größe des Talons erinnern der hinterste Prämolar und die Molaren an diejenigen von *Hylomys* und *Necrogymnurus*. Mehr als bei diesen übertreffen bei den Macroscelididen die lingualen Spitzen an Höhe die labialen.

Aus obiger Beschreibung geht hervor, daß die Macroscelididen betreffs ihres Gebisses wichtige Übereinstimmungen mit den *Erinaceidae* darbieten, welche als genetische Beziehungen aufzufassen sind und hier in Kürze folgendermaßen zusammengefaßt werden können.

1. $\underline{P^1}$, $\underline{P^2}$, $\underline{Pd^3}$ und $\underline{P^3}$ verhalten sich wie obere Prämolaren bei *Necrogymnurus* und *Galerix*.

2. $\underline{P^4}$ hat eine molarähnliche Form, was auch der Fall ist bei *Hylomys*, *Gymnura* und *Necrogymnurus*.

3. Die für die *Erinaceidae* charakteristische Zwischenspitze der obern Molaren findet sich bei den Macroscelididen wieder.

4. Das Vorkommen einer lingualen Nebenspitze an $\overline{Pd^3}$; eine gleichartige wird an $\overline{P^4}$ bei *Necrogymnurus* angetroffen.

5. $\overline{Pd^4}$. $\overline{P^4}$ und die untern Molaren stimmen durch ihre Form, die Länge des Talons und beinahe durch die Höhe ihrer Spitzen mit dem hintersten Prämolar und den Molaren des Unterkiefers bei *Necrogymnurus* überein.

6. Die Molaren sind rückgebildet, jedoch mehr als bei den *Erinaceidae*.

Außerdem können folgende für die Macroscelididen charakteristische Kennzeichen des Gebisses hervorgehoben werden.

1. Das Milchgebiß fängt erst zu funktionieren an, wenn das Tier eine relativ bedeutende Körpergröße erreicht hat.

2. Die 1. Dentition ist komplizierter als die 2.

3. Die Dentes incisivi weisen eine Rückbildung auf.

Die hier untersuchten *Macroscelides*-Arten zeigen wenige Verschiedenheiten betreffs ihrer Zähne. Da einige konstant bei denjenigen Arten auftreten, welche nunmehr als selbständige Gattungen aufgestellt werden, so kann es von Interesse sein, sie hier zusammenzufassen.

	Macroscelides	*Elephantulus*	*Nasilio*
$\underline{I}$	von beinahe derselben Größe und gelappt	in der Größe deutlich differenziert und ungelappt	in der Größe deutlich differenziert und ungelappt
$\underline{C}$	einwurzlig	zweiwurzlig	zweiwurzlig
$\underline{P^2}$	mit Innenhöcker	mit Innenhöcker (*M. rufescens*) oder ohne (*M. rozeti*)	mit Innenhöcker
$\overline{C}$	zweilappig und einwurzlig	mit hinterer Basalspitze, zweiwurzlig (*M. rozeti*) oder einwurzlig (*M. rufescens*)	mit hinterer Basalspitze und einwurzlig
$\overline{M^3}$	fehlt	fehlt	ist vorhanden

Gehirn.

In betreff dieses Organs bin ich auf Beschreibungen und Abbildungen desselben von Smith (31) und Peters (22) angewiesen. Nach dem erstgenannten Forscher ist das Gehirn der Macroscelididen von derselben Konfiguration wie dasjenige von *Talpa*, ohne Zweifel, wie aus den Abbildungen von Peters hervorgeht (22, tab. 24, fig. 10, 12 u. 13), infolge der großen Ausdehnung des Cerebrums im

Verhältnis zu den dahinter gelegenen Hirnteilen, was nach Leche *Talpa* und die *Soricidae* im Gegensatz zu den *Erinaceidae* und *Centetidae* kennzeichnet; diese Partien besitzen bei den letztern beinahe dieselbe Länge (15, p. 101). Smith findet ferner, daß das Gehirn von *Macroscelides* durch die große Entwicklung des Bulbus olfactorius, die Form des Cerebrums, des mit wenigen Furchen versehenen Cerebellums und der Flocculi mehr Übereinstimmungen mit demjenigen bei *Perameles* als mit den Insectivoren darbietet, fügt aber hinzu, daß diese Charaktere wenig systematische Bedeutung haben (31, p. 443f.). Als etwas *Macroscelides* Eigenartiges bezeichnet derselbe Forscher, daß die Corpora quadrigemina — das vordere Paar vollständig, das hintere größtenteils — und die Epiphysis cerebri unbedeckt sind; sie treten bei *Dasyurus* und einigen kleinen *Dasyuridae* nicht so deutlich hervor (31, p. 445). Hier ist jedoch zu bemerken, daß nach Leche die Insectivora lipotypla und alle kleinern Arten der Marsupialier, *Glires* und *Chiroptera* sowie auch *Galeopithecus* ein starkes ausgebildetes Rhinencephalon besitzen und daß bei den Erstgenannten die Corpora quadrigemina mehr oder weniger frei zutage liegen (15, p. 101 u. 12, p. 48). In dieser Hinsicht sondern sich die *Macroscelididae* und die *Tupaiidae* wesentlich voneinander ab, denn bei den letztern wird nach Garrod (6, p. 305 u. fig. 1, 2 u. 3) das Cerebellum in seinem vordersten Teile von dem Cerebrum überlagert, woraus hervorgeht, daß, wie auch aus den Figuren erhellt, die Corpora quadrigemina auf der dorsalen Hirnfläche nicht sichtbar sind. Es scheint mir daher, als ob das Großhirn bei *Macroscelides* nicht dieselbe relative Länge wie dasjenige bei *Tupaia* erreicht hat. Wie bei den übrigen Insectivoren fehlen dem Cerebrum Furchen.

Hat das Gehirn von *Macroscelides* äußerlich Kennzeichen, welche bei den Insectivoren und Marsupialiern angetroffen werden, so unterscheidet es sich hinsichtlich der Commissuren von den letztern durch das Auftreten eines Corpus callosum (31, p. 445). Dieses ist besonders lang, dasjenige bei *Erinaceus*, *Chrysochloris* und *Tupaia* weit übertreffend (6, p. 304), weist ein wulstförmiges Splenium sowie ein gestrecktes Genu auf. Außer dieser Commissur finden sich eine Commissura anterior, die im Vergleich mit der gleichgenannten der Beutler an Größe reduziert ist, und ein Psalterium, das wie bei *Perameles*, *Notoryctes* u. a. halbmondförmig gebildet ist (31, p. 447). Zuletzt stellt Smith als seine Ansicht vom Gehirn auf, dasselbe weise eine merkwürdige Zusammenstellung von Marsupialier- und

Eutherier-Charakteren auf. Es scheint mir gleichwohl, daß, was die erstern angeht, mit Ausnahme des Psalteriums, welches die den Beutlern eigenartige Form bewahrt, diese auch bei den Insectivoren auftreten, d. h. niedrig stehenden Säugern gemeinsam sind und daß *Macroscelides* sich wie diese verhält. Nur durch die Entwicklung des Corpus callosum übertrifft er die übrigen Insectivoren und nähert sich den höhern Säugern.

Muskulatur.

Hinsichtlich derselben habe ich gesucht, das für die Macroscelididen Charakteristische hervorzuheben, und beschreibe darum nur die Muskeln, welche entweder durch ihr Verhalten etwas Eigenartiges aufweisen oder durch ihre Beschaffenheit nähere Beziehungen zu denjenigen der einen oder der andern der Insectivoren-Familien darstellen. Wenn nicht anders gesagt wird, gilt die Beschreibung für die Muskeln von *Macroscelides typicus*, *Petrodromus tetradactylus* und diejenigen des Vorderarmes und Unterschenkels von *Rhynchocyon* und um der Vergleichung willen für die Muskulatur der Schulter und des Oberarmes von *Tupaia javanica*.

Hautmuskulatur.

Sie ist wie bei den Insectivoren im allgemeinen gut entwickelt. Unter ihren verschiedenen Portionen muß besonders die Stärke des M. humeroabdominalis betont werden, welcher vom Humerus entspringt und, die Milchdrüsen umgebend, mit ventral- und caudalwärts gerichteten Fasern teils in der Mittellinie des Körpers sich mit dem gegenseitigen verbindet, teils aponeurotisch sich an der hintern Extremität verbreitet. Eine andere starke Partie ist der M. sternofacialis. Diese entsteht am Sternum, in deren ganzer Länge, und erstreckt sich zum Kopfe. Es scheint, daß der Hautmuskel, nach der Beschreibung von Dobson (3, p. 23) zu urteilen, große Übereinstimmung mit demjenigen bei *Gymnura* darbietet.

Muskeln des Gesichts, des Visceralskelets und des äußern Ohres.

Der M. levator labii superioris proprius verhält sich wie bei *Gymnura*, indem er einköpfig oberhalb des Foramen infraorbitale und vor demselben entspringt. Bei *Erinaceus* und *Centetes* besitzt dieser Muskel 2 Köpfe (3, p. 25, 44 u. 78).

Der M. levator labii superioris et erector vibrissarum hat infolge der Menge und Größe der Schnurrhaare einen hohen Grad von Entwicklung erreicht.

Der M. masseter ist zweischichtig. Die oberflächliche und kräftigere Schicht geht von der Lateralfläche des Jochbogens, unter dem vordern Teil der Orbita, aus; sie ist teilweise von Sehnenfasern durchzogen und befestigt sich am hintern Rande des Unterkiefers bis zum Processus angularis. Die tiefe und dünne entsteht fleischig an der hintern Partie des Arcus zygomaticus und inseriert mit beinahe senkrecht verlaufenden Fasern am Unterkieferwinkel. Bei den *Erinaceidae*, *Centetidae* und *Soricidae* tritt keine Schichtenbildung auf (3, p. 44 u. 78 und 1, p. 469).

Der M. temporalis verhält sich wie der gleichgenannte Muskel bei *Erinaceus*, indem er aus 3 Portionen besteht. Die kräftigste entspringt von der ganzen Fossa temporalis und heftet sich an den Processus coronoideus des Unterkiefers an. Eine schwächere geht vom caudalen Teile des Jochbogens aus, um sich mit Fasern, welche diejenigen der vorhergehenden spitzwinklig kreuzen, oberflächlich von diesen zu befestigen. Bei *Gymnura* (3, p. 24) entsteht diese Portion auch am Processus mastoideus. Die 3., welche den *Centetidae* fehlt (3, p. 78), kommt von der Medialfläche des Arcus zygomaticus und inseriert gemeinsam mit den beiden andern.

Der M. biventer maxillae inferioris ist zweibauchig, wie Duvernoy angibt (4, p. 11), und mit einer starken Zwischensehne versehen, welche wie bei *Chrysochloris* mit dem Zungenbein durch Bindegewebe verbunden wird (3, p. 117); bei *Centetes*, *Hemicentetes*, *Potamogale* und *Erinaceus* fehlt eine ähnliche Vereinigung (10, p. 693).

Der M. mylohyoideus zerfällt wie bei *Erinaceus* und *Sorex* (1, p. 471) in 2 Portionen; die vordere besteht aus quer verlaufenden Fasern, welche ohne Raphe in die entsprechenden der andern Seite übergehen, und hängt durch Bindegewebe mit der hintern zusammen, worin deutliche Sehnenstreifen auftreten.

Ein M. omohyoideus fehlt wie bei den *Talpidae* (3, p. 166) und *Soricidae* (1, p. 472), ist bei *Tupaia* und den übrigen Insectivoren vorhanden.

Infolge der Länge des äußern Ohres muß die Ohrmuskulatur sehr entwickelt sein. Der M. levator auris wird durch einen von mehreren Portionen gebildeten Muskel repräsentiert. Dasselbe gilt von dem M. adductor auris. Der M. depressor conchae verhält sich bei *Petrodromus* wie bei den Raubtieren, indem er sich mit dem entsprechenden der andern Seite an dem Kehlkopfe verbindet; bei *Macroscelides* ist er schwächer und erstreckt sich nur bis zum Mundwinkel. Ein deutlicher M. transversus auriculae ist ebenfalls vorhanden.

Bauchmuskulatur.

Der M. obliquus abdominis externus entspringt fleischig bei *Macroscelides* mit 8, bei *Petrodromus* mit 10 Zacken, von denen die vordern zwischen diejenigen des M. serratus anticus major eingreifen. Er bildet eine kräftige Muskelschicht, welche am Becken und Sternum in eine schmale, sonst aber breite Aponeurose übergeht. Dadurch verhält sie sich ganz verschieden von der entsprechenden bei *Tupaia*, die nur ein schmales Sehnenblatt besitzt (11, p. 46). Im caudalen Teile begrenzen einige kräftige Sehnenfasern den Muskel, welche zwar nicht mit dem Ileum in Verbindung stehen, aber doch mit einem Ligamentum Poupartii homologisiert werden müssen, da sie die Schenkelnerven und Gefäße überbrücken und am Ramus horizontalis pubis inserieren. Leche (11, p. 49) hat nachgewiesen, daß unter den Insectivoren nur bei *Macroscelides* fraglicher Muskel mit dem Verhalten bei den übrigen Säugern übereinstimmt, d. h. er hat sich bei den Macroscelididen am wenigsten vom gewöhnlichen Typus differenziert.

Der M. obliquus abdominis internus ist kräftiger als der äußere schräge Bauchmuskel. Er entsteht an der Fascia lumbodorsalis, am Ileum, Ligamentum Poupartii und bei *Petrodromus* außerdem an einer vom Hüftbein verlaufenden Sehne, welche am mittlern Teile genanntes Ligament mit demselben verschmilzt. Die caudalen Fasern gehen fleischig, die mittlern und vordern aponeurotisch in die Linea alba über.

Der M. rectus abdominis entspringt sehr schmal am obern Teile des Symphysis pubis, verbreitert sich im Bauchteile, um am Sternum mit zusammengerückten Fasern sich zu befestigen. In demselben treten in Übereinstimmung mit dem Verhalten der übrigen Insectivoren keine Inscriptiones tendineae auf, wie Leche konstatiert hat (11, p. 61).

Der M. transversus abdominis bietet nichts Bemerkenswertes dar. Er bildet allein das dorsale Blatt der Fascie des M. rectus abdominis.

Der M. pyramidalis fehlt den *Macroscelididae* sowie auch den

Chrysochloridae, ist bei *Gymnura* rudimentär, bei den übrigen Insectivoren mehr oder weniger stark entwickelt (15, p. 93).

Hals- und Brustmuskeln.

Der M. sterno-mastoideus kennzeichnet sich durch seinen Ursprung vom vordern Drittel des Sternums, mit der gegenseitigen wie bei *Centetes* (3, p. 78) verbunden, ist am Ursprung nicht mit dem M. cleidomastoideus verwachsen, welcher vom mittlern Teile der Clavicula ausgeht.

Der M. omo-cleido-transversarius ist einfach wie bei den meisten von Dobson beschriebenen Insectivoren; *Tupaia* weicht von diesem Verhalten ab, indem der Muskel bei ihm wie bei *Chrysochloris* doppelt auftritt (3, p. 118).

Der M. trapezius zerfällt wie bei allen von Dobson beschriebenen Insectivoren in 2 voneinander geschiedene Portionen. Bei *Tupaia* tritt er einheitlich auf.

Der M. latissimus dorsi entspringt von den Lendenwirbeln, den 2 letzten ausgenommen, bei *Petrodromus* jedoch von allen und mit einem sehnigen Zipfel von der Fascia lumbodorsalis. Von der Insertionssehne geht ein M. latissimo-condyloideus aus; dieser vereinigt sich bei *Macroscelides* mit dem scapularen Kopfe des M. triceps brachii, inseriert bei *Petrodromus* und *Tupaia* selbständig am Olecranon. Bei *Tupaia* ist er zweiköpfig; der stärkere Kopf sondert sich vom M. teres major, der schwächere vom M. latissimus dorsi ab.

Bei den Insectivoren kann der M. rhomboideus entweder wie bei *Gymnura*, *Erinaceus*, *Centetes* und den *Talpidae* (3, p. 27 f.) aus 2 voneinander völlig getrennten Portionen, von welchen die eine vom Kopfe, die andere von den Hals- und Thoracalwirbeln ausgeht, oder wie bei *Potamogale* (3, p. 102) aus einer zusammenhängenden Muskelmasse bestehen. Was diesen Muskel betrifft, so verhalten sich *Macroscelides* und *Petrodromus* wie die erstere, *Tupaia* erinnert an *Potamogale*.

Der M. levator scapulae und der M. serratus anticus major bilden bei *Macroscelides*, *Petrodromus* und *Tupaia* 2 selbständige Muskeln. Sie können unter den Insectivoren entweder wie bei *Erinaceus* und *Myogale* (3, p. 46 u. 150) durch einen Zwischenraum isoliert sein oder stellen wie bei *Gymnura* und *Centetes* eine einheitliche Muskelscheibe dar (3, p. 27 u. 78).

Muskeln der vordern Extremität.

Der M. deltoideus besitzt 2 Köpfe. Der laterale und schwächere geht vom Acromion an dessen Verbindung mit der Clavicula aus; der mediale und stärkere entsteht an der Spina scapulae und der ventralen Fläche des Metacromions. An der Insertion am Humerus schiebt er sich unter den lateralen.

Der M. supraspinatus befestigt sich bei *Macroscelides* und *Petrodromus* wie gewöhnlich am Tuberculum majus und außerdem mit einer dünnen oberflächlichen Partie an der Mitte der Clavicula. Eine ähnliche Insertion findet sich weder bei *Tupaia* noch bei irgendeinem von den durch Dobson beschriebenen Insectivoren wieder.

Der M. teres major verbindet sich bei *Tupaia* und *Petrodromus* sowie bei den meisten Insectivoren mit der Sehne des M. latissimus dorsi. Eine gleichartige Verbindung kommt bei *Macroscelides* nicht vor.

Der M. teres minor fehlt bei *Tupaia* und *Petrodromus*, ist bei *Macroscelides* vorhanden, obwohl schwach. Sein Auftreten bei den Insectivoren ist ein sehr inkonstantes; er findet sich nach Dobson nicht bei *Gymnura*, *Centetes*, *Potamogale* und den *Talpidae*, wird aber bei *Erinaceus*, *Solenodon*, *Chrysochloris* und *Myogale* angetroffen (3).

Der M. coraco-brachialis longus geht gemeinsam mit dem kurzen Kopfe des M. biceps brachii und von ihm bedeckt vom Processus coracoideus aus. Er ist sehr schwach und inseriert am mittlern Teile des Humerus. Die bei den Insectivoren auftretenden Mm. coraco-brachiales sind natürlich miteinander homolog, verhalten sich aber verschieden; so kommen der M. coraco-brachialis longus und der M. coraco-brachialis brevis bei *Tupaia*, *Centetes*, *Ericulus* und *Erinaceus* vor; bei *Hylomys* und den *Macroscelididae* ist nur der M. coraco-brachialis longus vorhanden, bei *Oryzorictes* der M. coraco-brachialis brevis, während der M. coraco-brachialis bei *Gymnura*, den *Talpidae*, *Chrysochloridae* und *Soricidae* gänzlich fehlt (15, p. 95; 3, p. 120 u. 153 und 1, p. 478).

Der M. biceps brachii besitzt 2 Köpfe. Diese sind nur eine kurze Strecke an der Mitte des Humerus miteinander verbunden, an Ursprung und Ansatz getrennt. Der kurze Kopf befestigt sich mit einer schwachen Sehne am Radius und der lange mit einer breiten, mit derjenigen des M. brachialis anticus vereinigt an der Ulna. Der Muskel stimmt am besten mit dem entsprechenden bei *Centetes* und *Ericulus* überein (15, p. 94). Da nach Leche (10, p. 801) der M. biceps brachii als ein Verschmelzungsprodukt mehrerer bei niederern Wirbeltieren getrennten Muskeln aufzufassen ist und da bei niedrig stehenden Säugern (*Echidna*, Marsupialia) 2 Insertionssehnen vorhanden sind, stellt ohne Zweifel dieser Muskel bei den Macroscelididen etwas Ursprüngliches dar. Der kurze Kopf wird nach Dobson nicht bei *Gymnura*, *Erinaceus* und den *Talpidae* angetroffen.

Der M. supinator longus fehlt wie bei allen Insectivoren.

Der M. extensor digitorum communis und der M. extensor digitorum lateralis haben einen gemeinsamen Ursprung, bilden aber bald 2 Muskelbäuche, die vor der Mitte des Vorderarmes in 2 Sehnen übergehen. Von diesen inseriert die radiale an den 2—5 Fingern, bei *Rhynchocyon* an den 2—4, die ulnare an den 2 ulnaren.

Die Mm. extensores digitorum profundi sind nur eine kurze Strecke fleischig. Sie befestigen sich durch 2 lange Sehnen, die eine, welche derjenigen eines M. extensor indicis proprius entspricht, an der 3. Phalange des 2. Fingers, und die andere, welche derjenigen eines M. extensor metacarpi pollicis homolog ist, am 1. Metacarpale. Die letztere von diesen inseriert am 2. Metacarpale bei *Rhynchocyon*; die erstere aber fehlt diesem.

Ein M. extensor pollicis longus tritt infolge der Reduktion des Daumens bei den Macroscelididen nicht auf, wird aber mit dem M. extensor indicis proprius verwachsen bei *Gymnura*, *Erinaceus*, *Centetes* u. a. gefunden (3, p. 30, 50 u. a.).

Der M. extensor carpi radialis befestigt sich bei *Rhynchocyon* am 3. Metacarpale, bei *Macroscelides* und *Petrodromus* wie gewöhnlich.

Der M. epitrochleo-anconeus erstreckt sich vom Condylus internus humeri zum Olecranon, den N. ulnaris überbrückend und von ihm versorgt. Er findet sich nur bei einzelnen Insectivoren, wie bei den *Talpidae* (3, p. 169), *Erinaceus*, *Sorex* und *Crocidura* (10, p. 808).

Der M. pronator radii teres entspringt vom Condylus internus humeri und inseriert proximalwärts von der Mitte des Radius. Bei den *Talpidae* wird er aus 2 Schichten zusammengesetzt und bildet bei den *Erinaceidae* und *Chrysochloridae* einen starken Muskel (3, p. 169 u. a.); im Vergleich mit dem Verhalten bei diesen ist er bei den Macroscelididen schwach entwickelt, was wahrscheinlich durch die Vereinigung der Ulna und des Radius bei *Macroscelides* und *Petrodromus* verursacht ist.

Als etwas Eigentümliches ist das Auftreten eines kräftigen M. pronator quadratus anzusehen. Er erstreckt sich mit transversalen Fasern von der Ulna zum Radius die ganze Länge, wo diese Knochen voneinander getrennt sind. Die proximale Lage des Muskels beruht auf einer Wanderung in dieser Richtung, durch ein Verwachsen genannter Knochen in ihren distalen Enden hervorgerufen. Obwohl die Vorderarmknochen bei *Rhynchocyon* nicht miteinander vereinigt sind — in ihren distalen Teilen aber liegen sie dicht aneinander —, besitzt fraglicher Muskel bei diesem Tiere jedoch eine gleiche Lage, wahrscheinlich um eine Funktion ausüben zu können. Der Muskel scheint unter den Insectivoren nur ausnahmsweise aufzutreten; er wird von Dobson nicht erwähnt (3); ich habe ihn bei einem *Centetes* stark entwickelt gefunden.

Der M. flexor digitorum profundus besitzt außer dem langen Kopfe vom Condylus internus humeri auch einen kurzen, welcher längs dem innern Rande der Ulna, neben dem Ursprung des M. pronator quadratus, ausgeht. Ein radialer Kopf, welcher *Gymnura*, *Erinaceus*, *Centetes* u. a. zukommt (3, p. 30, 51, 80 u. a.), ist bei den *Macroscelididae* nicht vorhanden, was sicherlich mit der Lage des M. pronator quadratus in Verbindung steht. Die Insertionssehnen erstrecken sich bei *Rhynchocyon* bis zum Endglied der 2., 3. und 4. Finger, bei *Macroscelides* und *Petrodromus* bis zu dem aller 5.

Von den Mm. lumbricales sind 4 vorhanden oder dieselbe Anzahl wie bei *Gymnura*, *Centetes* und *Solenodon* (3, p. 30, 80 u. 93); nur 2 finden sich bei *Rhynchocyon*; sie werden bisweilen bei *Erinaceus*, niemals bei den *Talpidae* angetroffen (3, p. 52 u. 154).

Der M. abductor digiti minimi ist ein sehr kräftiger Muskel, der M. abductor pollicis dagegen ein schwacher, welcher bei *Rhynchocyon* fehlt. Er besitzt anstatt dessen einen M. abductor indicis.

Ein M. palmaris brevis fehlt, wird aber bei einigen Insectivoren wie *Gymnura* und *Erinaceus* gefunden (3, p. 30, 52).

Von den Mm. adductores breves sind 3 vorhanden, je einer zum 2., 4. und 5. Finger. Gleichnamige Muskeln sind in fraglicher Ordnung sonst nur bei *Potamogale*, *Solenodon* und den *Centetidae* gefunden, verbreiten sich aber bei diesen an dem 1., 2. und 5. Finger (10, p. 835).

Die Mm. interossei der 4 ulnaren Finger sind vorhanden.

Muskeln der hintern Extremität.

Der M. tensor fasciae latae entsteht aponeurotisch an der Crista ilei und an den Processus spinosi der vordersten Sacralwirbel, verbindet sich in seinem hintern Teile mit dem M. glutaeus maximus, welcher von dem letzten Sacral- und einigen Caudalwirbeln ausgeht. Die ganze Muskelscheibe ist sehr dünn und befestigt sich am Trochanter tertius. Bei *Tupaia* bildet sie 2 getrennte Muskeln; die übrigen Insectivoren stimmen in dieser Hinsicht mit dem Verhalten bei den Macroscelididen überein (11, p. 67 f.).

Der M. femoro-coccygeus ist, wie Leche betont (11, p. 70), bei den Macroscelididen ein völlig selbständiger Muskel, sonst in fraglicher Ordnung mit den 2 vorigen Muskeln verwachsen. Er entspringt wie bei *Erinaceus* am dorsalen Rande des Ischiums bis zum Tuber ischii, nicht wie bei den übrigen Insectivoren auch von der Wirbelsäule (11, p. 68 u. 70).

Ein M. tenuissimus, welcher *Tupaia*, *Talpa* u. a. zukommt, ist, wie Leche bemerkt (11, p. 70), bei den Macroscelididen nicht vorhanden.

Der M. glutaeus medius ist viel kräftiger als der M. glutaeus maximus und entsteht von ihm und dem M. tensor fasciae latae bedeckt am vordern Rande des Ileums und an den Sacralwirbeln, um sich an dem Trochanter major zu befestigen. Die hintersten Fasern gehen von der Schwanzfascie aus, nehmen eine von denjenigen der vordern abweichende Richtung ein, indem sie sich, rechtwinklig zu den Wirbeln, bis zum Femur distalwärts vom Trochanter major erstrecken. Infolge der Lage und Faserrichtung scheint dieser Teil des Muskels dem bei *Tupaia* auftretenden M. glutaeus medius posterior homolog zu sein, welcher sonst nicht bei der fraglichen Säugetierordnung, sondern nur bei den Halbaffen angetroffen wird (11, p. 73 u. 10, p. 855).

Der M. pyriformis ist mit dem M. glutaeus medius völlig verwachsen, kann aber auf dessen innerer Seite beobachtet werden. Bei *Tupaia* hat er einen höhern Grad von Selbständigkeit erhalten; fehlt den übrigen Insectivoren (11, p. 75).

Die Mm. adductores bilden wie bei *Tupaia*, *Centetes* und *Chrysochloris* (11, p. 81 f.) 3 getrennte Muskeln; bei andern Tieren derselben Ordnung sind sie miteinander verschiedener Weise vereinigt. Der M. adductor longus ist dünn; er entspringt von der medialen Partie des Ramus horizontalis pubis bis zum Ursprung des M. rectus abdominis und inseriert am mittlern Teile des Femurs. Der M. adductor brevis, welcher der größte von den Adductoren ist, entsteht an dem Ramus horizontalis und einem Teile des Ramus descendens pubis. Er verjüngt sich näher dem Ansatz, welcher sich distalwärts vom vorhergehenden bis zum Condylus medialis erstreckt. Der M. adductor magnus geht, vom M. gracilis bedeckt, vom hintersten Teile des Ramus descendens pubis aus; er ist ein kurzer dreieckiger Muskel und befestigt sich im mittlern Teile des Femurs, proximalwärts vom M. adductor brevis. Duvernoy (4, p. 12) erwähnt bei *M. rozeti* nur 2 Adductoren. Bei *Rhynchocyon petersi* ist der M. adductor longus mit dem M. adductor brevis verwachsen.

Der M. sartorius fehlt. Infolge seiner Lage im Verhältnis zum N. saphenus major, welchen er, wo er vorkommt, immer bedeckt (10, p. 865), kann er nicht mit dem M. gracilis verschmolzen sein, denn der fragliche Nerv und die Schenkelgefäße verlaufen nach ihrem Heraustreten aus der Beckenhöhle zwischen dem M. vastus internus und den Mm. adductores, um darauf den M. gracilis zu kreuzen. Sie liegen folglich nicht unter einem Muskel oder einer Muskelpartie, welche einem M. sartorius homolog wäre. Unter den Insectivoren wird dieser Muskel nach Leche nur bei *Tupaia* und den *Erinaceidae* angetroffen (11, p. 85 u. 14, p. 66).

Der M. pectineus entspringt am Ramus horizontalis pubis, wird ein wenig vom M. adductor longus bedeckt und heftet sich an die vordere Hälfte des Femurs an. Innerviert durch den N. cruralis.

Ein M. cruralis, welcher bei *Tupaia* und *Erinaceus* auftritt (11, p. 89), ist nicht vorhanden.

Der M. caudo-femoralis geht, teilweise mit dem M. biceps femoris verwachsen, vom Tuber ischii aus. Er kennzeichnet sich durch seine Lage ventralwärts vom N. ischiadicus; befestigt sich am Condylus lateralis femoris. In dieser Säugetierordnung wird er nur bei den *Macroscelididae* und den *Tupaiidae* angetroffen (11, p. 90).

Der M. semitendinosus verhält sich wie bei *Erinaceus*, indem die von der Wirbelsäule entspringende Partie fehlt, welche sonst allen Insectivoren zukommt (11, p. 104).

Ein M. praesemimembranosus ist vorhanden, jedoch wie bei *Tupaia* mit dem M. semimembranosus vereinigt, wie Leche nachgewiesen hat (11, p. 94).

Der M. tibialis anticus ist der kräftigste Muskel an der Vorderseite des Unterschenkels, entsteht an dem proximalen Teile der Crista tibiae und von deren lateraler Seite, bei *Rhynchocyon petersi* mit einem von der Ursprungssehne des M. extensor digitorum longus entspringenden Kopfe verstärkt, deckt größtenteils den M. extensor hallucis longus und inseriert bei *Macroscelides* wie bei *Gymnura*, *Erinaceus* und *Chrysochloris* (3, p. 33f.) am Metatarsale 1, bei *Petrodromus* am Entocuneiforme und bei *Rhynchocyon* an diesen beiden Knochen.

Der M. extensor hallucis longus geht schwach und dünn vom medialen Fibularand, bis zu der Verwachsung der Unterschenkelknochen, aus. Seine Sehne folgt derjenigen des vorigen Muskels und befestigt sich bei *Macroscelides*, ohne mit der Sehne des langen Streckers zu verwachsen, am Endgliede der 2. Zehe; sie steht folglich in keiner Verbindung mit dem Hallux. Sie wird bei *Petrodromus* durch ein Retinaculum medialwärts gezogen und vereinigt sich mit der Endsehne der 2. Zehe des M. extensor digitorum longus, an der Basis der Grundphalange, um gemeinsam mit derselben sich anzuheften. Der eigne Strecker der 1. Zehe hat folglich bei *Petrodromus*, wo vom Hallux nur ein kurzes Metatarsale übrig ist, mehr von seinem ursprünglichen Verhalten eingebüßt als bei *Macroscelides*, welcher eine wenn auch reduzierte 1. Zehe besitzt. Bei *Erinaceus albiventris*, dem ein Hallux fehlt, ist ein M. extensor hallucis longus vorhanden, welcher sich nach Dobson (3, p. 54) in die Fascie des Os naviculare, des Metatarsale II und der Phalangen der 2. Zehe verbreitet. Der Muskel fehlt bei *Rhynchocyon*; er kann nicht mit dem M. tibialis anticus verwachsen sein, denn der N. peroneus profundus verläuft über den fibularen Ursprung des letztern Muskels, was mit dem Verschwinden des M. extensor hallucis longus typisch ist; hat eine Vereinigung der beiden Muskeln stattgefunden, so liegt jedoch der Nerv zwischen denselben (25, p. 623).

Die 3 Mm. peronei sind schwach und besitzen kurze Muskelbäuche und lange Insertionssehnen. Der M. peroneus longus entsteht am Capitulum fibulae und befestigt sich bei *Macroscelides* am Metatarsale 1, bei *Petrodromus*, *Rhynchocyon* wie bei *Gymnura* und *Erinaceus* am Entocuneiforme (3, p. 33 u. 55). Der M. extensor digiti quinti geht von der lateralen Fibulafläche nahe dem Capitulum aus; er stimmt mit dem gleichgenannten bei den Carnivoren nach Ruge (25, p. 620) durch seine laterale Lage und seinen proximalen Ursprung überein und heftet sich bei *Macroscelides* und *Rhynchocyon* an das Endglied der 5. Zehe, bei *Petrodromus* an dasjenige der 4., bei *Gymnura* und *Erinaceus* an die 2 fibularen Zehen an (3, p. 33 u. 55). Der M. peroneus brevis entspringt an der tibialen Fibulafläche, um am Metatarsale 5, bei *Macroscelides* an dessen Basis, bei *Petrodromus* an dessen distalem Ende und durch einen feinen Sehnenstrang an der 3. Phalange der 5. Zehe zu inserieren; er ist bei *Rhynchocyon* nicht vorhanden, wodurch dieser sich von allen von Dobson beschriebenen Insectivoren unterscheidet.

Der M. plantaris entspringt einköpfig wie bei den meisten Insectivoren vom Condylus internus femoris; bei *Gymnura* besitzt er 2 Köpfe (3, p. 33). Seine Sehne schließt sich der Tendo Achillis an, dreht sich am Calcaneus medialwärts und spaltet sich am Fuß in 4 Sehnenstreifen, welche die langen Flexorsehnen der 2.—4. Zehe hindurchlassen und sich an den Grundphalangen der genannten Zehen befestigen. Der M. plantaris hat folglich in der Fußsohle die Funktion des M. flexor digitorum brevis übernommen, und der letztere Muskel fehlt. Ein M. flexor digitorum brevis wird nach Dobson bei *Gymnura, Erinaceus, Centetes* und *Chrysochloris*, nicht aber bei den *Talpidae* angetroffen (3, p. 33 f.). Bei *Petrodromus* gibt die Sehnenverbreitung des M. plantaris einen feinen Sehnenstreifen ab, welcher wahrscheinlich einer Sehne an dem Hallux entspricht und, wie oben erwähnt ist, sich um die Sehne des M. extensor hallucis longus wie ein Retinaculum schlägt, um sich nachher am Entocuneiforme zu befestigen.

Der M. flexor tibialis und der M. flexor fibularis bilden eine zusammenhängende Muskelmasse, welche bald in eine kräftige Sehne übergeht. Diese spaltet sich bei *Macroscelides* in 5, bei *Petrodromus* und *Rhynchocyon* in 4 Sehnen, die wie gewöhnlich an den Endphalangen der 5 resp. 4 Zehen inserieren. Da eine Insertion am Naviculare oder Entocuneiforme nicht vorhanden ist, welche den M. tibialis posticus kennzeichnet, so ist dieser Muskel wahrscheinlich zugrunde gegangen. Er fehlt nach Dobson bei *Scalops* und *Talpa* (3, p. 171).

Der M. extensor digitorum brevis wird durch ein kleines Muskelbündel ersetzt, das vom Calcaneus kommt und sich an der Endphalange der 3. Zehe anheftet. Er ist im Vergleich mit dem Verhalten des gleichgenannten Muskels bei Tieren derselben Ordnung sehr schwach, denn bei *Erinaceus, Gymnura* und *Potamogale* befestigt er sich an der 2.—4. Zehe, bei *Centetes* an der 2. (3, p. 34, 57, 82

u. 105). Die Reduktion steht ohne Zweifel in Verbindung mit der komprimierten Form des Tarsus und Metatarsus.

Mm. lumbricales sind 3 vorhanden, je einer an der 3., 4. und 5. Zehe, bei *Rhynchocyon* nur 2, indem der fibulare fehlt.

Mm. interossei sind 7 vorhanden. Die 6 innern inserieren an der 2., 3. und 4. Zehe; der 7. befestigt sich an der tibialen Seite der 5. Zehe.

Ein M. abductor hallucis wird bei *Macroscelides*, nicht aber bei *Petrodromus* und *Rhynchocyon* angetroffen.

Der M. abductor digiti minimi ist vorhanden.

Sonstige tiefe Muskeln der Fußsohle fehlen.

Verdauungsorgane.

Die Zunge hat bei *Petrodromus tetradactylus*, *Macroscelides typicus*, *M. rozeti* und *M. fuscus* (22, p. 89) eine langgestreckte Form und besitzt 3 Papillae circumvallatae oder dieselbe Anzahl, die Peters bei *Petrodromus* und *Rhynchocyon* gefunden hat (22, p. 97 u. 104). Ihre Menge wechselt bei den Insectivoren zwischen 2 — *Myogale* (3, p. 156) und *Sorex* (1, p. 508) — und 3 — *Centetes*, *Chrysochloris*, *Erinaceus* (3, p. 84, 123 u. 59) und *Tupaia* (6, p. 302). Eine deutliche von festen Muskelfasern gebildete Lyssa ist wie bei *Myogale* (3, p. 156), *Sorex* (1, p. 507), *Erinaceus* und *Talpa* (10, p. 1057) vorhanden. Die Papillae filiformes liegen vorzugsweise über die vordere Hälfte der obern Fläche der Zunge und deren Seiten verstreut. Eine Unterzunge ist nicht vorhanden; unter den Insectivoren tritt sie nur bei *Tupaia* auf (6, p. 302).

Die Speicheldrüsen haben alle bei *Petrodromus* eine hochgradige Entwicklung erreicht, was in Verbindung mit der insectivoren Nahrung steht. Die Glandula parotis ist von gleicher Größe wie die Glandula submaxillaris; die letztere zerfällt wie bei *Gymnura* in 2 Lobi (3, p. 35), einen kleinern vordern und einen größern hintern. Bei andern Tieren derselben Ordnung ist bald die eine, bald die andere von diesen Drüsen die größere (3, p. 59 f.). Die Glandula sublingualis übertrifft an Länge und Breite die Glandula retrolingualis. Eine Glandula parotis accessoria fehlt.

Die kleine Curvatura des Magens ist bei *M. typicus* sehr kurz, wodurch der Magen eine rundliche Sackform bekommt, die noch mehr ausgeprägt bei *Rhynchocyon* auftritt (22, tab. 24, fig. 5). Unter verwandten Tieren verhält sich fragliches Organ bei *Tupaia* nach Garrod (6, p. 302) gleich, bei andern wie *Erinaceus* und *Myogale* ist es mehr langgestreckt (3, p. 60 u. 156). Da der Mageninhalt eines *Macroscelides melanotis*, der nicht in Gefangenschaft gelebt hatte, aus Termiten- und Ameisenresten bestand, so geht daraus hervor, daß die Macroscelididen sich von Insecten ernähren, wie auch Peters angibt (22, p. 100).

Was die Macroscelididen besonders charakterisiert, ist das Vorkommen eines entwickelten Blinddarmes. Ein Cöcum tritt bekanntlich in dieser Ordnung sonst nur bei *Tupaia*, aber als ein sehr kurzer auf und fehlt bei *Tupaia tana* (6, p. 303) ganz. Bei einem nicht ausgewachsenen *Rhynchocyon petersi* mißt er bis 52 mm und bei einem jungen *Macroscelides delamerei* bis 18 mm; bei einem adulten *M. typicus* mit einer Körperlänge von 110 mm besitzt er eine Ausdehnung von 53 mm und ein Lumen mehr als der Dickdarm. Dieser erreicht bei letztgenanntem Tiere eine Länge von 92 mm, und der Dünndarm, der vom Pylorus scharf abgesetzt ist, 320 mm. Der Darm ist folglich 4,23mal so lang wie der Körper oder sehr kurz im Vergleich zu dem Verhalten der meisten Insectivoren, denn bei *Gymnura* ist er 6, bei *Chrysochloris* 3- oder 4- (3, p. 35 u. 123), *Talpa* 8 und *Erinaceus* 6mal so lang wie der Körper (10, p. 1071), jedoch länger als bei *Sorex*, wo er bis 2,6 der Körperlänge beträgt (1, p. 507).

Leber. Bei einigen Familien dieser Ordnung wie den *Centetidae* (3, p. 84) ist die Leber nur in 3 Lappen — einen rechten lateralen, einen zentralen und einen linken lateralen — geteilt, bei andern wie den *Tupaiidae* in 4, wobei 2 zentrale sind. Bei *Macroscelides typicus* sind auch deren 4 vorhanden infolge der Existenz eines kleinen, linken, zentralen Lobus, der von der untern Fläche verschoben worden ist und sich nicht zum vordern Leberrande erstreckt, von dem weit größern rechten durch einen seichten Einschnitt getrennt. Er wird auch von Duvernoy (4, p. 14) und Peters (22, p. 89) als eine Partie desselben angesehen. Der rechte, zentrale Lappen umfaßt die große Gallenblase, die wie bei *Tupaia* (6, p. 302) auf der diaphragmatischen Fläche zum Vorschein kommt. Unter allen Lappen ist der linke laterale der größte; der Lobus caudatus umgibt wie gewöhnlich den obern Rand der rechten Niere; der Lobus Spigelii grenzt an den hintern Rand des linken lateralen Lappens. Ebenso verhält sich die Leber bei *Petrodromus* und *Rhynchocyon* (22, p. 105). Durch die unvollständige Spaltung der beiden zentralen Lobi nähern sich die Macroscelididen am meisten *Gymnura*, wo sich ein ähnliches Verhalten findet (3, tab. 6, fig. 1), und unterscheiden sich von den *Tupaïidae*, bei denen die beiden zentralen Lobi vollständig voneinander getrennt sind.

Respirations- und Circulationsorgane.

Der Kehlkopf bei *Petrodromus* verhält sich wie bei den übrigen Insectivoren, indem der Eingang seitlich durch die Plicae aryepiglotticae, vorn durch den mittlern Teil des Epiglottisknorpels begrenzt wird. Die Plicae epiglotticae laterales sind der Rückbildung verfallen (8, p. 80). In der genannten Ordnung hat sich der Kehlkopf verschiedenartig entwickelt; es bietet aber ein gewisses Interesse dar, daß die *Macroscelididae* auch hier wie in mancher andern Hinsicht mit den *Erinaceidae* übereinstimmen. Die Basis des Epiglottisknorpels ist wie bei *Erinaceus* schmal, und seine Seitenteile, die Processus cuneiformes, biegen sich lateralwärts; bei *Talpa* streben sie beinahe gerade empor (8, p. 80). Die auffallend großen Morgagni'schen Ventrikel werden wie bei *Erinaceus* in der vordern Mittellinie des Kehlkopfes durch einen sagittalen Vorsprung voneinander getrennt, während sie bei *Talpa* sowohl schwach entwickelt sind als auch ventralwärts miteinander zusammenfließen (8, p. 76).

Die Lungen weisen nichts Eigentümliches auf; die rechte Lunge zerfällt in 4, die linke in 3 Lappen.

Die Arteria carotis dextra und A. subclavia dextra gehen gemeinsam von dem Aortabogen aus; die Arteria carotis und subclavia sinistra haben gesonderte Stämme wie bei *Rhynchocyon* (22, p. 104). Wie bei diesem finden sich 2 obere Hohlvenen, indem die linke Vena jugularis und subclavia einen besondern Stamm bilden, ein Verhalten, welches die Insectivoren, Nager, Wiederkäuer, Dickhäuter und Fledermäuse nach Röse kennzeichnet (26, p. 53).

Das äußere Ohr erreicht bei einem *Macroscelides rozeti* mit einer Körperlänge von 8 cm eine Größe von 2,6 cm, d. h. beinahe 1/3 der Länge des Tieres. Die an ihrer Spitze abgerundete Scapha ist an ihren Rändern und an dem medialwärts gerichteten Teile der innern Fläche mit langen Haaren bekleidet. Der Anthelix setzt sich von der Scapha scharf ab; der Tragus wird durch eine kurze Incisur von der Scapha getrennt, hängt also größtenteils mit derselben zusammen. Der Ringknorpel (der Küraß) ist in seinem hintern und lateralen Teile in 2 Partien gespalten, aber oral- und medialwärts ungeteilt.

Integument.

Fußballen. Nach Winge (40, p. 162) beträgt die ursprüngliche Anzahl der Ballen der vordern Extremität 6, nämlich 4 Sohlenballen, und 2 Carpalballen, welche Entwicklungsstufe sich bei *Sorex* wiederfindet. Bei den *Macroscelididae* fallen die Ballen einer Reduktion anheim, die bei den 3 Gattungen verschieden weit gegangen ist. *Macroscelides* besitzt 2 Carpalballen, der ulnare kräftig, der radiale schwach, und 3 Sohlenballen, die durch das Auftreten seichter Furchen ein runzeliges Aussehen bekommen haben. Bei *Petrodromus* sind die Sohlenballen eben, und der radiale Carpalballen wird durch eine geringe Erhebung ersetzt. Die Rückbildung ist bei *Rhynchocyon* weiter fortgeschritten: die Carpalballen fehlen, und es sind nur 2 ziemlich schwache Sohlenballen vorhanden. In der hintern Extremität weicht ebenso *Macroscelides* weniger vom Ursprünglichen ab als die beiden andern Gattungen. So finden sich bei ihm 3 Sohlenballen und 1 Ballen an der Basis der 1. Zehe. Mit der Reduktion der 1. Zehe ist deren Ballen bei *Petrodromus* und *Rhynchocyon* verschwunden; von den 3 Sohlenballen ist der mittlere bei dem erstern, alle 3 bei dem letztern gering entwickelt.

Von den Saugwarzen finden sich bei *Macroscelides typicus* 3 Paar oder dieselbe Anzahl, welche Peters (22, p. 89) bei *M. fuscus* und *M. intufi* beobachtet hat. Das vordere liegt am Halse, das 2. an der Brust und das 3. am Unterleib; bei *Petrodromus* fehlt das letztere; bei *Rhynchocyon* sind deren nur 2 Paar, beide bauchständig, vorhanden (22, p. 100). Bei den Insectivoren schwankt die Zahl der Zitzen zwischen 1 — *Potomogale* — und 12 Paar — *Centetes* — (3, p. 107 u. 86).

Analdrüsen sind bei *Macroscelides* und *Petrodromus* vorhanden — *Rhynchocyon* habe ich in dieser Hinsicht nicht untersucht; sie fehlen bei *Erinaceus*, kommen bei *Talpa* (23, p. 445 u. 453), *Myogale pyrenaica* (36, p. 63) und *Centetes* (3, p. 85) vor.

Urogenitalia.

Urogenitalia eines Männchens von *Macroscelides rozeti*. Die Nieren sind wie bei den übrigen Insectivoren ungelappt, bohnenförmig und wie bei *Rhynchocyon* (22, tab. 24, fig. 7) in derselben Höhe gelegen, nicht wie bei *Petrodromus* die rechte höher als die linke. An deren innere und vordere Seite lehnen sich die Nebennieren, bei *Petrodromus* nur an die vordere; bei *Rhynchocyon* liegen sie von ihnen entfernt. Da bei dem untersuchten Tiere sowohl ein Ligamentum inguinale als auch ein M. cremaster fehlen, kann kein

Descensus der Testes stattfinden, sondern diese verbleiben in ihrer Lage, durch die Plica diaphragmatica befestigt, oben in der Bauchhöhle, ihr vorderster Teil ventralwärts von den Nieren bedeckt. In dieser Hinsicht stimmen, wie aus der Beschreibung von PETERS hervorgeht (22, p. 97 u. 105), *Petrodromus* und *Rhynchocyon* — beim letztern liegen jedoch die Hoden ein wenig mehr schwanzwärts — mit *Macroscelides* überein; folglich bieten die Macroscelididen eine echte Testicondie dar, ganz wie die meisten *Centetidae* und *Chrysochloridae*, und unterscheiden sich von den *Tupaïidae*, wo die Testes eine bleibende extraabdominale Lage besitzen, und auch von den *Erinaceidae* u. a., bei denen eine Ausstülpung resp. Einstülpung derselben jahreszeitlich eintritt (38, p. 274). An der medialen Fläche des Hodens tritt die Epididymis hervor, steigt darauf hinab, um in ein geschlängeltes Vas deferens überzugehen. Dieses bildet in seinem Endabschnitt eine lange Schlinge, deren blinder Teil schwanzwärts gerichtet ist und an die Glandula Cowperi gedrückt aus dem Becken hervorragt. Eine derartige Windung wird von PETERS für *Petrodromus* und *Rhynchocyon* nicht erwähnt, findet sich aber deutlich abgebildet in tab. 2 von WAGNER's Beschreibung von *M. rozeti* (37).

An der dorsalen Seite des Canalis urogenitalis hat sich eine birnförmige, blindsackartige Erweiterung von 3 mm Länge entwickelt, welche wahrscheinlich einer Vagina masculina entspricht. Da sie bekanntlich ihren Ursprung von den Resten der MÜLLER'schen Gänge nimmt (23, p. 440), müßte man, um dies endgültig zu bestimmen, einen Embryo untersuchen; aber ich glaube gleichwohl, daß diese Bezeichnung die richtige ist, nach der Lage zwischen den Öffnungen der Vasa deferentia, dorsalwärts von der Blase, und der Übereinstimmung mit dem gleichgenannten Organ bei *Tupaia javanica* nach OUDEMANS (19, p. 31); sie wird von diesem Forscher ebenso benannt. Er hat unter andern Insectivoren eine Vagina masculina bei *Erinaceus* und *Talpa* gefunden. RAUTHER vertritt hier eine andere Ansicht, indem er bei den 2 letztern Tieren sie nur als einen Blindsack des Canalis urogenitalis betrachtet (23, p. 440 u. 448).

Von den akzessorischen Geschlechtsdrüsen fehlen die Glandulae vasis deferentis (OUDEMANS) bei *Macroscelides rozeti* sowie bei *Petrodromus* und *Rhynchocyon* (22, p. 97 u. 105). Nach den Angaben von RAUTHER (23, p. 441) scheinen sie bei keinem Insectivor aufzutreten. Nach PETERS (22, p. 97 u. 105) geht bei *Petrodromus* das Vas deferens in eine große Samenleiterblase über, bei *Rhynchocyon* ist sie nicht vorhanden. Wahrscheinlich entspricht sie einer langgestreckten Drüse, die bei *M. rozeti* zwischen der Vesica urinaria und dem Vas deferens liegt und kopfwärts von dem Samenleiter ausmündet. Infolgedessen ist sie der Prostata I von Rauther bei *Erinaceus* homolog und nicht einer Samenleiterblase. Außerdem sind bei *Macroscelides*, *Petrodromus* und *Rhynchocyon* 2 Paar Glandulae prostaticae vorhanden, von denen das vordere ventral- und lateralwärts vom distalen Teile der Vesica urinaria liegt, das hintere mehr seitlich und dorsalwärts. Sie entsprechen ohne Zweifel den Drüsen bei *Erinaceus*, welche von Rauther als Prostata II und III bezeichnet werden (23, p. 443). Durch das Auftreten von 3 Paar Prostatadrüsen verhalten sich *Macroscelides* und *Petrodromus* wie *Erinaceus*.

Oudemans meint in mehreren Punkten eine Übereinstimmung in den akzessorischen Geschlechtsdrüsen zwischen den *Macroscelididae* und den *Tupaiidae* zu finden (19, p. 31), eine Ansicht, der ich nicht beipflichten kann, da weder die Anzahl der auftretenden Drüsen bei diesen Familien dieselbe ist, noch die entsprechenden Glandulae immer bei beiden vorkommen. Ich glaube vielmehr, daß die Macroscelididen, von der Lage der Glandula Cowperi abgesehen (siehe unten), sich mehr den Erinaceiden nähern.

Die Glandulae Cowperi sind durch 1 Paar gut entwickelter, bohnenförmiger Drüsen von 5 mm Länge repräsentiert, welche ganz wie bei *Talpa* (23, p. 450) aus dem Becken hervorragen und einen sehr langen Ausführgang besitzen. Bei *Rhynchocyon petersi* nehmen sie eine gleiche Lage ein; ob sie es bei *Petrodromus* tun, wird von Peters nicht erwähnt. Sie liegen also frei von der Urethra, nicht innerhalb des M. urethralis, wie dies bei *Erinaceus* der Fall ist (23, p. 444).

Der Penis liegt gestreckt der Bauchwand angedrückt, von der Haut derselben bedeckt, nicht wie bei *Hylomys*, *Gymnura* und *Erinaceus* mehr oder weniger S-förmig (14, p. 75), und mündet gleich hinter dem Nabel aus. Durch das Vorkommen einer Glans erinnert *Macroscelides* an *Erinaceus* und sondert sich von *Talpa*, die keine eigentliche Glans hat (7, p. 64). Bei *Petrodromus* und *Rhynchocyon* endet die Eichel mit einer fadenförmigen Fortsetzung, bei dem erstern mit 3 Spitzen versehen, bei dem letztern sägeförmig gezackt (22, p. 97 u. 105); eine ähnliche Bildung habe ich bei *Macroscelides* nicht gefunden. Vielleicht entspricht diese Verlängerung dem langen, feinen, spiral gedrehten Faden, zu welchem sich die Rute bei *Centetes* plötzlich verjüngt (7, p. 63). Im Querschnitt zeigt der Penis ein

Corpus spongiosum, von einer dicken fibrösen Scheide umgeben, welche nicht wie bei *Erinaceus* und *Talpa* ein Septum aufweist (7, p. 71). Ein Os priapi ist nicht vorhanden; es fehlt allen Insectivoren mit Ausnahme von den *Centetidae* und *Talpa* (15, p. 115). Akzessorische Schwellkörper kommen nicht vor; sie werden in fraglicher Ordnung bei *Talpa* (24, p. 519), den *Centetidae* und *Soricidae* (15, p. 115 u. 119) angetroffen.

Die weiblichen Geschlechtsorgane von *Macroscelides typicus* verhalten sich wie diejenigen von *M. fuscus* nach Peters (22, p. 89) und von *M. rozeti* nach Duvernoy (4, p. 15). Der Uterus ist wie bei den übrigen Insectivoren in 2 lange Hörner ausgezogen. Der Eileiter verläuft in der äußern Wand der Peritoneal-Eierstocksäcke. Ebenso verhalten sich die entsprechenden Organe bei *Petrodromus*, mit den Angaben von Peters übereinstimmend (22, p. 97). Bei *Rhynchocyon* deutet ein seichter Einschnitt im Fundus uteri seine Teilung in 2 seitliche Hälften an, wodurch diese Gattung sich von den 2 andern unterscheidet und sich weiter als diese progressiv entwickelt hat.

Der Schwanz von *Macroscelides rozeti* ♂ ist 11.5 cm lang, mit Schuppen und kurzen Haaren bekleidet. An seiner ventralen Seite findet sich ein ovales, unbehaartes Feld, 2,5 cm von der Schwanzwurzel gelegen und mit einer Länge von 2,2 cm. Die Haut, welche dasselbe begrenzt, besitzt sehr kurze und steife Haare, deren Talgdrüsen übereinstimmend mit dem Verhalten bei *Myogale pyrenaica* (36, p. 73) größer als bei Haaren von derselben Länge sind, welche an andern Stellen des Körpers auftreten. Das fragliche Feld deckt eine Menge subcutaner Drüsen, deren Secret sich in Reservoiren anhäuft. Diese entleeren sich durch Ausfuhrkanäle, welche zwischen den Schuppen in der Mitte des Schwanzes ausmünden. Nach Matschie (16, p. 31) ist eine ähnliche Drüse bei *Rhynchocyon stuhlmanni* vorhanden. Bei einem Weibchen von *Macroscelides typicus* und von *Petrodromus* habe ich keine solche Drüsenbildung gesehen; Peters hat sie auch bei Weibchen und jungen Männchen von *M. intufi* nicht angetroffen, sondern nur bei Männchen mit entwickelten Geschlechtsdrüsen (22, p. 89). Vielleicht finden sie sich nur bei Männchen in diesem Stadium und stehen wahrscheinlich in einer Beziehung zu den Geschlechtsorganen.

* * *

Da die 3 Gattungen der Familie der Macroscelididen in mehrfacher Hinsicht voneinander abweichen, habe ich versucht, die wesentlichsten Verschiedenheiten hier hervorzuheben.

Rhynchocyon	*Petrodromus*	*Macroscelides*
1. *Rh. cirnei* lebt in Erdhöhlen, kommt zur Nachtzeit aus diesen hervor (22, p. 110). Bewegt sich langsam wie ein Hase im trocknen Laub herumrasselnd, kratzt an Bäumen herum und kriecht in deren Höhlungen hinein, um nach Käfern zu suchen (16, p. 30 u. 31).	1. Findet sich in Gegenden, wo die Höhlungen und Klüfte der Felsen einen sichern Zufluchtsort gewähren (22, p. 100). Haust in alten Ameisenhügeln verbirgt sich in Dorngestrüpp, entfernt sich des Tages nur auf kurze Strecken von seinem Schlupfwinkel. Die Tiere leben gesellschaftlich und springen sehr gewandt (16, p. 29).	1. *M. typicus* hält sich unter Gebüsch auf, ist des Tages in Bewegung, sitzt aufrecht im Sonnenschein, nach der Sonne gerichtet; ein wahres Sonnentier (29 u. 30). *M. rozeti* wird im Grase und unter Gebüsch gefunden, meidet aber große Sonnenhitze, kommt darum morgens und abends hervor (37).
2. Processus postorbitales und Processus paroccipitales vorhanden.	2. Processus postorbitales und Processus paroccipitales fehlen.	2. Processus postorbitales und Processus paroccipitales fehlen.
3. Foramen caroticum posterior liegt in der Naht zwischen dem Petrosum und Os bullae.	3. Foramen caroticum posterior liegt im Petrosum.	3. Foramen caroticum posterior liegt im Petrosum; *M. typicus* verhält sich aber wie *Rhynchocyon*.
4. Der äußere Gehörgang lang.	4. Der äußere Gehörgang kurz.	4. Der äußere Gehörgang kurz.
5. Der harte Gaumen ist nach vorn von derselben Breite wie im hintern Teile und besitzt nur die Foramina incisiva.	5. Der harte Gaumen verschmälert sich scharf nach vorn und weist mehrere Defekte in der Verknöcherung auf.	5. Der harte Gaumen verschmälert sich scharf nach vorn und weist mehrere Defekte in der Verknöcherung auf.
6. Die Länge des Prämaxillares ist $^1/_4$ des Maxillares.	6. Die Länge des Prämaxillares ist $^1/_3$ des Maxillares.	6. Die Länge des Prämaxillares ist $^1/_3$ des Maxillares.
7. Die Stirnbeine sind breit und lang; der Schädel zwischen den Augenhöhlen ist nicht komprimiert.	7. Die Stirnbeine sind kurz; der Schädel zwischen den Augenhöhlen komprimiert.	7. Die Stirnbeine sind kurz; der Schädel zwischen den Augenhöhlen ist komprimiert.
8. Die Nasenbeine schieben sich zwischen die Stirnbeine ein.	8. Die Nasenbeine schieben sich nicht zwischen die Stirnbeine ein.	8. Die Nasenbeine schieben sich nicht zwischen die Stirnbeine ein.
9. Canalis infraorbitalis lang.	9. Canalis infraborbitalis kurz.	9. Canalis infraorbitalis kurz.
10. Foramen opticum vorhanden, kann aber fehlen.	10. Foramen opticum vorhanden.	10. Foramen opticum vorhanden.
11. Foramen magnum nach hinten gerichtet.	11. Foramen magnum ventralwärts gerückt.	11. Foramen magnum ventralwärts gerückt.

Rhynchocyon	*Petrodromus*	*Macroscelides*
12. „Chevron bones" vorhanden.	12. „Chevron bones" fehlen.	12. „Chevron bones" fehlen.
13. Die Vorderarmknochen frei.	13. Die Vorderarmknochen verwachsen.	13. Die Vorderarmknochen verwachsen.
14. Der Humerus verhält sich betreffs seiner Länge zum Vorderarme bei *Rh. cinerei* wie 1 : 1,184, bei *Rh. chrysopygus* wie 1 : 1,314.	14. Der Humerus verhält sich betreffs seiner Länge zum Vorderarme wie 1 : 1,500.	14. Der Humerus verhält sich betreffs seiner Länge zum Vorderarme bei *M. rozeti* wie 1 : 1,529; *M. typicus* wie 1 : 1,444; *M. malosae* wie 1 : 1,412.
15. Die Ulna erstreckt sich zum Carpus.	15. Die Ulna erstreckt sich zum letzten Drittel des Radius.	15. Die Ulna erstreckt sich zum letzten Fünftel des Radius bei *M. rozeti*, beinahe bis zum Ende des Radius bei *M. malosae* und *M. typicus*.
16. Die proximale Carpalreihe artikuliert mit dem Radius und der Ulna.	16. Die proximale Carpalreihe artikuliert nur mit dem Radius.	16. Die proximale Carpalreihe artikuliert nur mit dem Radius.
17. Kein überzähliger, carpaler Randknochen vorhanden.	17. Ein überzähliger, carpaler Randknochen vorhanden.	17. Ein überzähliger, carpaler Randknochen vorhanden.
18. Der 1. Metacarpale und der 1. Finger fehlen.	18. Der 1. Metacarpale und der 1. Finger vorhanden.	18. Der 1. Metacarpale und der 1. Finger vorhanden.
19. Der 5. Finger kurz und zweigliedrig.	19. Der 5. Finger wie gewöhnlich.	19. Der 5. Finger wie gewöhnlich.
20. Die Beckensymphyse ist lang.	20. —	20. Die Beckensymphyse ist ziemlich kurz.
21. Der Unterschenkel ist im Vergleiche zu der Länge des Femurs wenig verlängert. Die Länge des Femurs verhält sich zu derjenigen des Unterschenkels bei *Rh. cirnei* wie 1 : 1,18, bei *Rh. chrysopygus* wie 1 : 1,259.	21. Der Unterschenkel ist mehr als bei *Rhynchocyon*, weniger als bei *Macroscelides* (von *M. malosae* abgesehen) verlängert. Die Länge des Femurs verhält sich zu derjenigen des Unterschenkels wie 1 : 1,39.	21. Der Unterschenkel ist ansehnlich verlängert. Die Länge des Femurs verhält sich zu derjenigen des Unterschenkels bei *M. typicus* wie 1 : 1,58; *M. rozeti* wie 1 : 1,52; *M. malosae* wie 1 : 1,28.
22. Das 1. Metatarsale ist rudimentär.	22. Das 1. Metatarsale ist rudimentär.	22. Das 1. Metatarsale ist kurz.
23. Ein Hallux fehlt.	23. Ein Hallux fehlt.	23. Ein Hallux vorhanden.

Rhynchocyon	*Petrodromus*	*Macroscelides*
24. Schneidezähne $\frac{1}{3}$ oder $\frac{0}{3}$.	24. Schneidezähne $\frac{3}{3}$.	24. Schneidezähne $\frac{3}{3}$.
25. $\underline{I^3}$ einwurzlig und ohne hintere Basalspitze.	25. $\underline{I^3}$ zweiwurzlig und mit hinterer Basalspitze.	25. $\underline{I^3}$ einwurzlig und ohne hintere Basalspitze bei *M. rozeti*, zweilappig bei *M. typicus*.
26. $\underline{Cd}$ und $\underline{C}$ höher als die Prämolaren, ohne hintere Basalspitze.	26. $\underline{Cd}$ und $\underline{C}$ nicht höher als die Prämolaren, hintere Basalspitze vorhanden.	26. $\underline{Cd}$ und $\underline{C}$ nicht höher als die Prämolaren, hintere Basalspitze vorhanden.
27. $\overline{C}$ ohne hintere Basalspitze und einwurzlig.	27. $\overline{C}$ mit hinterer Basalspitze und einwurzlig.	27. $\overline{C}$ mit hinterer Basalspitze; zweiwurzlig bei *M. rozeti*, einwurzlig bei den übrigen untersuchten Arten.
28. $\overline{P^1}$ ohne hintere Basalspitze, höher als $\overline{C}$.	28. $\overline{P^1}$ mit hinterer Basalspitze, von derselben Höhe wie $\overline{C}$.	28. $\overline{P^1}$ mit hinterer Basalspitze, von derselben Höhe wie $\overline{C}$.
29. $\overline{P^2}$ von derselben Form wie $\overline{P^1}$.	29. $\overline{P^2}$ komplizierter als $\overline{P^1}$.	29. $\overline{P^2}$ komplizierter als $\overline{P^1}$.
30. $\overline{M^2}$ von etwa der Hälfte der Länge des $\overline{M^1}$.	30. $\overline{M^2}$ von mehr als der Hälfte der Länge des $\overline{M^1}$.	30. $\overline{M^2}$ von mehr als der Hälfte der Länge des $\overline{M^1}$.
31. —	31. Der M. depressor conchae verbindet sich am Kehlkopfe mit dem entsprechenden der andern Seite.	31. Der M. depressor conchae erstreckt sich bis zum Mundwinkel.
32. —	32. Der M. latissimo-condyloideus inseriert selbständig am Olecranon.	32. Der M. latissimo-condyloideus inseriert am Olecranon mit dem scapularen Kopfe des M. triceps brachii verwachsen.
33. —	33. Die Sehne des M. teres major vereinigt sich mit derjenigen des M. latissimi dorsi.	33. Die Sehne des M. teres major verbleibt selbständig.
34. -	34. Der M. teres minor fehlt.	34. Der M. teres minor kommt vor.
35. Der M. extensor indicis proprius fehlt.	35. Der M. extensor indicis proprius ist vorhanden.	35. Der M. extensor indicis proprius ist vorhanden.

Rhynchocyon	*Petrodromus*	*Macroscelides*
36. Der M. extensor metacarpi pollicis inseriert am 2. Metacarpale.	36. Der M. extensor metacarpi pollicis inseriert am 1. Metacarpale.	36. Der M. extensor metacarpi pollicis inseriert am 1. Metacarpale.
37. Der M. extensor carpi radialis befestigt sich am 3. Metacarpale.	37. Der M. extensor carpi radialis befestigt sich am 2. Metacarpale.	37. Der M. extensor carpi radialis befestigt sich am 2. Metacarpale.
38. Der M. flexor digitorum profundus inseriert am 2., 3. und 4. Finger.	38. Der M. flexor digitorum profundus inseriert an allen 5 Fingern.	38. Der M. flexor digitorum profundus inseriert an allen 5 Fingern.
39. Mm. lumbricales manis sind 2 vorhanden.	39. Mm. lumbricales manis sind 4 vorhanden.	39. Mm. lumbricales manis sind 4 vorhanden.
40. Ein M. abductor pollicis fehlt.	40. Der M. abductor pollicis vorhanden.	40. Der M. abductor pollicis vorhanden.
41. Ein M. abductor indicis ist vorhanden.	41. Ein M. abductor indicis fehlt.	41. Ein M. abductor indicis fehlt.
42. Der M. peroneus brevis fehlt.	42. Der M. peroneus brevis heftet sich an das distale Ende des 5. Metatarsale und durch einen feinen Sehnenstrang an die 3. Phalange der 5. Zehe.	42. Der M. peroneus brevis heftet sich an die Basis des 5. Metatarsale.
43. Der M. extensor digiti quinti inseriert an dem Endgliede der 5. Zehe.	43. Der M. extensor digiti quinti inseriert an dem Endgliede der 4. Zehe.	43. Der M. extensor digiti quinti inseriert an dem Endgliede der 5. Zehe.
44. Der M. abductor hallucis fehlt.	44. Der M. abductor hallucis fehlt.	44. Der M. abductor hallucis ist vorhanden.
45. Der M. peroneus longus befestigt sich am Entocuneiforme.	45. Der M. peroneus longus befestigt sich am Entocuneiforme.	45. Der M. peroneus longus befestigt sich am 1. Metatarsale.
46. Der M. extensor hallucis longus fehlt.	46. Der M. extensor hallucis longus inseriert am Endgliede der 2. Zehe mit der Endsehne des M. extensor digitorum longus verwachsen.	46. Der M. extensor hallucis longus inseriert selbständig am Endgliede der 2. Zehe.
47. Ein Retinaculum des M. extensor hallucis longus kann infolge des Fehlens des Muskels nicht vorhanden sein.	47. Ein Retinaculum des M. extensor hallucis longus, von der Plantarissehne ausgehend, ist vorhanden.	47. Ein Retinaculum des M. extensor hallucis longus tritt nicht auf.

Rhynchocyon	*Petrodromus*	*Macroscelides*
48. Der M. tibialis anticus heftet sich an das Entocuneiforme und den 1. Metatarsale.	48. Der M. tibialis anticus heftet sich an das Entocuneiforme.	48. Der M. tibialis anticus heftet sich an den 1. Metatarsale.
49. Schnurrhaare schwach.	49. Schnurrhaare entwickelt.	49. Schnurrhaare entwickelt.
50. Hand- und Fußballen sehr reduziert.	50. Hand- und Fußballen weniger reduziert als bei *Rhynchocyon*, mehr als bei *Macroscelides*.	50. Hand- und Fußballen stehen, obwohl reduziert, der ursprünglichen Anordnung genähert.
51. 2 Paar bauchständige Saugwarzen.	51. 2 Paar Saugwarzen, das vordere am Halse, das hintere an der Brust.	51. 3 Paar Saugwarzen, 1 Paar am Halse, 1 an der Brust und 1 am Unterleibe.
52. Die beiden Nieren liegen in derselben Höhe.	52. Die rechte Niere liegt höher als die linke.	52. Die beiden Nieren liegen in derselben Höhe.
53. Prostata I fehlt.	53. Prostata I vorhanden.	53. Prostata I vorhanden.
54. Die Nebennieren liegen von den Nieren entfernt.	54. Die Nebennieren grenzen an das obere Ende der Nieren.	54. Die Nebennieren grenzen an die vordere und mediale Seite der Nieren.
55. Die Eichel besitzt eine feine, sägeförmige, gezackte Fortsetzung.	55. Die Eichel endet mit einer fadenförmigen, mit 3 Spitzen versehenen Fortsetzung.	55. Eine ähnliche Bildung ist nicht beobachtet worden.
56. Der Uterus ist nur im Fundus durch einen seichten Einschnitt in 2 seitliche Hälften geteilt.	56. Der Uterus ist in 2 lange Hörner ausgezogen.	56. Der Uterus ist in 2 lange Hörner ausgezogen.

Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, daß *Rhynchocyon* betreffs einiger Charaktere einer weitergehenden Reduktion als die andern Gattungen anheimgefallen ist; in anderer Hinsicht weist er ein mehr ursprüngliches Verhalten auf. Läuft das Tier stelzenartig mit derselben Geschwindigkeit wie die beiden andern Gattungen oder hat es diese Bewegungsart mehr oder weniger um seines Herumkratzens der Bäume und seines Hineinkriechens in Baumhöhlungen wegen aufgegeben, und benutzt es die 3 Mittelfinger der Hand bei seinem Suchen nach Käfern und bei deren Hervorziehen?

Petrodromus unterscheidet sich im anatomischen Bau von *Macroscelides* durch eine im Verhältnis zum Femur nicht so weit gehende

Verlängerung des Unterschenkels, eine in ihrer Länge mehr verkümmerte Ulna, das Fehlen des Hallux und die reduzierte Anzahl der Hand- und Fußballen. Die Halluxmuskulatur ist teils zugrunde gegangen, teils hat sie durch Anpassung neue Insertionen erworben.

Durch mehrere Charaktere unterscheiden sich die *Macroscelididae* von den übrigen Insectivoren; unter denselben sind hervorzuheben:

1. Der späte Durchbruch des Milchgebisses.
2. Die eigenartige Entwicklung des $\overline{\mathrm{Pd}}^4$.
3. Die Lage des Foramen lacrimale in der Orbitalfläche des Os lacrimale.
4. Die Verwachsung des Radius und der Ulna (von *Rhynchocyon* abgesehen).
5. Die Verlängerung der hintern Extremitäten.
6. Die hohe Differenzierung des Corpus callosum.
7. Das Verhalten des M. obliquus abdominis externus, welcher Muskel in dieser Familie der Insectivoren am wenigsten vom gewöhnlichen Typus abweicht.

Aus obigen Untersuchungen erhellt, daß die *Macroscelididae* Beziehungen zu zwei andern Insectivoren-Familien darbieten, nämlich den *Tupaiidae* und den *Erinaceidae*. Die wichtigern von diesen schon behandelten Übereinstimmungen, welche sie in der Mehrzahl auch von den übrigen Insectivoren unterscheiden, können folgendermaßen zusammengestellt werden (s. S. 396 f.).

Die *Macroscelididae* besitzen mit den *Tupaiidae*, was das Skelet angeht, 2 wichtige, gemeinsame Merkmale, nämlich das Auftreten eines Os bullae und einer übereinstimmenden Beckensymphyse. Das Os bullae beweist kein intimes Verwandtschaftsverhältnis, da es auch in mehreren weit voneinander stehenden Säugetierordnungen wie Marsupialia, Xenarthra, Ungulata und Carnivora (9) gefunden wird. Dieselbe Bemerkung gilt für das Vorkommen eines Cöcums. Daß sowohl die *Tupaiidae* als auch die *Macroscelididae* sich von den übrigen Insectivoren durch eine lange Symphysis pubis unterscheiden, bei denen sie kurz ist oder fehlt, ist vielleicht darauf zurückzuführen, daß die letztern in höherm oder geringerm Grade Grabtiere sind, denen meist eine kurze Symphyse zukommt. Jedenfalls ist die Unterordnung Menotyphla, worin bisher fast allgemein die Tupaiiden und die Macroscelididen den übrigen Familien als Lipotyphla gegenübergestellt werden, vollständig unhaltbar. Die Tupaiiden entfernen sich von den Macroscelididen durch Abweichungen im Gebiß, Gehirn, in der Lage der Testes und im Verhalten der männlichen, akzessorischen Geschlechtsorgane.

Vergleichen wir dagegen die *Macroscelididae* mit den *Erinaceidae*, so ergibt sich, wie auch angeführt ist und wie WINGE vermutet (39, p. 142), daß die in genetischer Beziehung wichtigsten Charaktere diesen beiden Familien, besonders was die *Erinaceidae* in der mehr indifferenten Gestalt der *Gymnurini* angeht, gemeinsam sind und zugleich allen andern Insectivoren fehlen.

Solange man keine fossilen Reste kennt, welche möglicherweise ein anderes Licht auf den Ursprung der Macroscelididen werfen können, scheint mir die Annahme am wahrscheinlichsten, daß sie sich von ältern Erinaceiden abgezweigt haben und darum eine Menge ursprüngliche Charaktere bewahren, aber durch ihre veränderte Bewegungsart sich in vieler Hinsicht umgebildet haben, wobei die 3 Gattungen auf verschiedenen Differenzierungsstufen stehen geblieben sind.

	Tupaiidae	*Macroscelididae*	*Erinaceidae*
Os bullae	vorhanden	vorhanden	fehlt
Foramen subopticum	fehlt	vorhanden	vorhanden
Processus postorbitales	kräftig	schwach oder fehlen	schwach oder fehlen
Canalis infraorbitalis	lang	ziemlich kurz	ziemlich kurz
Harter Gaumen	größtenteils verknöchert	mehr oder weniger verknöchert	mehr oder weniger verknöchert
Beckensymphyse	vom Os pubis und Ischium gebildet	vom Os pubis und Ischium gebildet	nur vom Os pubis gebildet
Unterschenkelknochen	frei	verwachsen	verwachsen
Der Unterschenkel gelenkt	nur mit dem Astragalus	sowohl mit dem Astragalus als auch mit dem Calcaneus	sowohl mit dem Astragalus als auch mit dem Calcaneus
Das Gebiß	weist wichtige Abweichungen von denjenigen der 2 andern Familien auf (s. oben, S. 365)	weist wichtige genetische Beziehungen zu demjenigen der *Erinaceidae* auf (s. oben, S. 368)	—
Corpora quadrigemina	überlagert	unbedeckt	mehr oder weniger unbedeckt
M. omo-cleido-transversarius	doppelt	einfach	einfach
M. trapezius	einheitlich	in 2 Portionen geteilt	in 2 Portionen geteilt
M. latissimo-condyloideus entspringt	zweiköpfig	einköpfig	einköpfig.
M. epitrochleo-anconeus	fehlt	vorhanden	vorhanden
Mm. lumbricales manis	?	vorhanden	vorhanden (*Gymnura*) oder fehlen (*Erinaceus*)
M. tensor fasciae latae	von dem M. glutaeus maximus getrennt	mit dem M. glutaeus maximus vereinigt	mit dem M. glutaeus maximus vereinigt
M. femoro-coccygeus entspringt	von der Wirbelsäule und dem Ischium	nur vom Ischium	nur vom Ischium
M. glutaeus medius posterior	vorhanden	vorhanden	fehlt
M. caudo-femoralis	vorhanden	vorhanden	fehlt
M. pyriformis	vorhanden	vorhanden	fehlt
M. tenuissimus	vorhanden	fehlt	fehlt
M. sartorius	vorhanden	fehlt	vorhanden
M. cruralis	vorhanden	fehlt	vorhanden
M. semitendinosus entspringt	zweiköpfig	einköpfig	einköpfig
M. praesemimembranosus	mit dem M. semimembranosus vereinigt	mit dem M. semimembranosus vereinigt	nicht mit dem M. semimembranosus vereinigt
Unterzunge	vorhanden	fehlt	fehlt
Magen	von rundlicher Sackform	von rundlicher Sackform	langgestreckt

	Tupaiidae	*Macroscelididae*	*Erinaceidae*
Die zentralen Lobi der Leber	voneinander deutlich getrennt	nur durch einen seichten Einschnitt voneinander getrennt; der linke zentrale Lobus besonders klein	nur durch einen seichten Einschnitt voneinander getrennt; der linke zentrale Lobus sehr klein (*Gymnura*)
Cöcum	klein oder fehlt	lang	fehlt
Kehlkopf	?	verhält sich wie bei *Erinaceus*	—
Testes	besitzen bleibend extraabdominale Lage	weisen echte Testicondie auf	verlassen periodisch die Bauchhöhle
Glandulae prostaticae	1 Paar	3 (2) Paar	3 Paar
Glandulae vesiculares	vorhanden	fehlen	fehlen

Literaturverzeichnis.

1. Arnbäck-Christie-Linde, A., Der Bau der Soriciden und ihre Beziehungen zu andern Säugetieren, in: Morph. Jahrb., Vol. 36, 1907.
2. Broom, R., On the organ of Jacobson in the Elephant-Shrew (Macroscelides proboscideus), in: Proc. zool. Soc. London, 1902.
3. Dobson, G. E., A monograph of the Insectivora, London 1882.
4. Duvernoy, G. L., Description d'un Macroscélide d'Alger, in: Mém. Soc. Hist. nat. Strassbourg, Vol. 1, 1834.
5. Flower, W. H., An introduction to the osteology of the Mammalia. London 1885.
6. Garrod, A. H., Notes on the visceral anatomy of the Tupaia of Birma (Tupaia belangeri), in: Proc. zool. Soc. London, 1879.
7. Gerhardt, U., Morphologische und biologische Studien über die Kopulationsorgane der Säugetiere, in: Jena. Ztschr. Naturw., Vol. 39, 1904.
8. Göppert, E., Ueber die Herkunft des Wrisberg'schen Knorpels. Ein Beitrag zur vergleichenden Anatomie des Säugethierkehlkopfs, in: Morphol. Jahrb., Vol. 21, 1894.
9. van Kampen, P. N., Die Tympanalgegend des Säugetierschädels, ibid., Vol. 34, 1905.
10. Leche, W., Säugetiere, in: Bronn, Class. Ordn. Tierr.
11. —, Zur Anatomie der Beckenregion bei Insectivora, mit besonderer Berücksichtigung ihrer morphologischen Beziehungen zu derjenigen anderer Säugethiere, in: Svensk. Vet. Akad. Handl., Vol. 20, No. 4, 1883.
12. —, Ueber die Säugethiergattung Galeopithecus, ibid., Vol. 21, No. 11, 1886.
13. —, Zur Morphologie des Zahnsystems der Insectivoren, II., in: Anat. Anz., Vol. 13, 1897.

14. Leche, W., Zur Entwicklungsgeschichte des Zahnsystems der Säugethiere, zugleich ein Beitrag zur Stammesgeschichte dieser Tiergruppe. Zweiter Theil. Phylogenie. Erstes Heft: Die Familie der Erinaceidae, Stuttgart 1902.

15. —, Zweites Heft: Die Familien der Centetidae, Solenodontidae und Chrysochloridae, Stuttgart 1907.

16. Matschie, P., Die Säugethiere Ost-Afrikas, in: Die Thierwelt Ost-Afrikas und der Nachbargebiete. Herausgegeben von K. Möbius, Vol. 3, Berlin 1895.

17. Mivart, St. G., Notes on the osteology of the Insectivora, in: Journ. Anat. Physiol., 1868.

18. —, On Hemicentetes, a new genus of Insectivora, with some additional remarks on the osteology of that order, in: Proc. zool. Soc. London, 1871.

19. Oudemans, J. Th., Die accessorischen Geschlechtsdrüsen der Säugethiere, Haarlem 1892.

20. Parker, W. K., On the structure and development of the skull in the Mammalia, in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, Vol. 176, London 1886.

21. Paulli, S., Ueber die Pneumaticität des Schädels bei den Säugethieren. Eine morphologische Studie, in: Morphol. Jahrb., Vol. 28, 1900.

22. Peters, W. C. H., Naturwissenschaftliche Reise nach Mossambique. I. Zoologie. Säugethiere, Berlin 1852.

23. Rauther, M., Ueber den Genitalapparat einiger Nager und Insektivoren, insbesondere die akzessorischen Genitaldrüsen derselben, in: Jena. Ztschr. Naturw., Vol. 31, 1903.

24. —, Bemerkungen über den Genitalapparat und die Analdrüsen der Chiropteren, in: Anat. Anz., Vol. 23, 1903.

25. Ruge, G., Untersuchung über die Extensorengruppe am Unterschenkel und Fusse der Säugethiere, in: Morphol. Jahrb., Vol. 4, 1878.

26. Röse, C., Beiträge zur vergleichenden Anatomie des Herzens der Wirbelthiere, ibid., Vol. 16, 1890.

27. Schlosser, M., Die Affen, Lemuren, Chiropteren etc. des europäischen Tertiärs, Vol. 1, in: Beitr. Paläont. Oesterreich-Ungarn, Vol. 6, Wien 1897.

28. Sclater, W. L., The fauna of South Africa, Vol. 2, London 1901.

29. Smith, A., Contributions to the natural history of South-Africa, in: Zool. Journ., Vol. 4, London 1829.

30. —, Illustrations of the zoology of South-Africa, London 1849.

31. Smith, E., Notes of the brain of Macroscelides and other Insectivora, in: Journ. Linn. Soc. London, 1900.

32. Thomas, O., A Collection of Mammals obtained by Dr. Emin Pascha in Central and Eastern Africa, in: Proc. zool. Soc. London, 1890.

33. —, Exhibition of specimens and descriptions of new species of Mammals from North Nyasaland, with a note of the genus Petrodromus, ibid., 1897.

34. —, List of small Mammals obtained by Mr. A. E. Pease, M. P., during his recent expedition to Abyssinia with descriptions of three new forms of Macroscelides, in: Ann. Mag. nat. Hist. (7), Vol. 8, 1901.

35. Thomas, O. and H. Schwann, Mammals from North-East Transwaal, in: Proc. zool. Soc. London, 1906.

36. Trutat, E., Essai sur l'histoire naturelle du Desman des Pyrénées, Toulouse 1891.

37. Wagner, M., Reisen in der Regentschaft Algier, Vol. 3, Leipzig 1841.

38. Weber, M., Die Säugetiere, Jena 1904.

39. Winge, H., Om Muldvarpens og Spidsmusenes Cranier og Spidsmusenes systematiske Stilling, in: Vidensk. Meddel. naturh. Foren. Kjöbenhavn for Aarene 1877—1878.

40. —, Jordfundne og nulevende Gnavere (Rodentia) fra Lagoa Santa, Minas Geraes, Brasilien. Med Udsigt over Gnavernes indbyrdes Slægtskab, in: E Museo Lundii, Vol. 1, Kjöbenhavn 1888.

41. Zittel, K. A., Palaeozoologie, Vol. 4, Mammalia, München u. Leipzig 1891—1893.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Neue oder wenig bekannte neotropische cteniforme Spinnen des Berliner Museums.

Von

Embrik Strand
(Berlin, Kgl. Zool. Museum).

Im Anschluß an meine im 3. Heft des 28. Bandes dieser Zeitschrift veröffentlichten Arbeit über neotropische *Ctenus*- und *Cupiennius*-Arten erlaube ich mir hierdurch Beschreibungen weiterer Arten der im Berliner Museum aus Süd- und Mittelamerika vorhandenen „cteniformen" Spinnen zu geben. Den Ausdruck „cteniform" gebrauche ich, wie es schon F. Cambridge (1897 etc.) getan hat, als gemeinschaftliche Bezeichnung aller Spinnen, deren Augen in der bekannten charakteristischen Weise der Gattung *Ctenus* sensu lat. angeordnet sind, ohne damit demselben den Wert als Bezeichnung einer systematischen Kategorie beilegen zu wollen; die übrigen Merkmale dieser Tiere weichen ja so voneinander ab, daß man nicht umhin kann, dieselben nach Simon's Vorgange auf 3 Familien zu verteilen. Ich folge hier wie sonst der Hauptsache nach Simon's System und meine, wie ich schon wiederholt hervorgehoben habe, daß es zurzeit wichtiger ist, die Art- und Formenkenntnis der Spinnen zu fördern, statt Vorschläge zu weitgehenden Änderungen in dem bewährten Simon'schen System zu machen, weil solche Vorschläge erst dann auf festem Boden fußen werden, wenn die Kenntnis der Arten, die Grundlage des ganzen Systems, erheblich weiter fortgeschritten ist, als es bis jetzt der Fall ist.

Berlin, April 1909.

Araneae Cribellatae.

Fam. *Zoropsidae.*

Subfam. *Acanthocteninae.*

Gen. ***Acanthoctenus*** Keys. 1876.

1. ***Acanthoctenus impar*** Dahl 1901.

Nach einem bei Asuncion in Paraguay 2./9. 1902 von Prof. J. D. Anisits gesammelten ♀ folgende Beschreibung; weitere Fundorte siehe unten.

♀. Totallänge 22 mm. Cephalothorax 8—9 mm lang, 7 mm breit. Abdomen 12 mm lang, 7,5 mm breit. Beine: I Fem. 10, Pat. + Tib. 15, Met. + Tars. 12 mm; II bzw. 9, 13, 11 mm; III bzw. 8, 10, 10,5 mm; IV bzw. 10,5, 11,5, 15 mm. Totallänge: I 37; II 33; III 28,5; IV 37 mm; also: I=IV, II, III. Palpen: Fem. 3,5, Pat. 2, Tib. 2,3, Tars. 3,5 mm, zusammen also 11,3 mm.

Bestachelung. Alle Femoren oben mitten 1, 1, 1, I vorn 1, 1, 1 oder 1, 0, 1, hinten 1, 1, 1, 1, II vorn 1, 1, 1, 1 oder 1, 1, 1, hinten 1, 1, 1, 1, 1 oder 1, 1, 1, 1, III vorn und hinten je 1, 1, 1, 1, IV vorn 1, 1, 1, 1, hinten 1, 1, 1; Patellen I—II hinten 1 ganz kleiner Stachel, III—IV vorn und hinten je 1 größerer Stachel. Tibien I—II unten 2 Reihen von je 7—9 Stacheln, vorn und hinten je 1 weder Basis noch Apex erreichende Reihe von 3—4 kleinen, in Anzahl übrigens recht wechselnden, Stacheln, III—IV unten 1, 1, 1, vorn und hinten je 1, 1, oben 1, 1, 1 Stacheln; Metatarsen I—II unten 2, 2, 2, 2 kräftige, anliegende Stacheln, vorn und hinten an der Basis je 1 kleinere Stacheln, III unten 2, 2, 2, von denen die apicalen bei weitem die kleinsten sind, vorn und hinten je 1, 2, 2, IV unten wie III, vorn und hinten je 1, 2, 2 oder vorn 2, 2, 2 Stacheln. — Palpen: Femoralglied oben am Ende 1, 3 Stacheln, Patellarglied nahe der Basis oben und innen je 1, Tibialglied wie Patellarglied sowie oben an der Spitze 1 viel kleinerer Stachel, Tarsalglied innen 2, 1, außen nahe der Basis 1 Stachel.

Epigyne 1,5 mm breit, 1,3 mm lang, herzförmig (die Spitze nach vorn!), eine seichte Vertiefung bildend, die vorn und an den Seiten von einem schmalen, bräunlich gefärbten, gering erhöhten Rand umgeben ist, der sich in der Mitte vorn schwach plattenförmig verbreitet und hinten an beiden Enden nach innen und wieder nach vorn umbiegt und je eine Spirale bildet, die 2—3 Kreise beschreibt, die andere Spirale tangiert und so die Hälfte des eingerandeten Raumes einnimmt. In dem Winkel hinten zwischen den beiden Spiralen ein rhombisch geformtes, weiß gefärbtes, besonders in Flüssigkeit auffallendes Feld, das hinten und hinten seitlich von einem Wulst (oder wenn man will: von zwei in der Mitte zusammenstoßenden Wülsten) begrenzt wird, der in Flüssigkeit stark verdunkelt erscheint.

Färbung. Cephalothorax und Extremitäten hell rötlich-braun oder braungelb, ersterer an den Seiten dunkler mit einer breiten, sich um die Mittelritze sternförmig erweiternden Mittellängsbinde und je einer schmälern, recht stark gezackten Seitenrandbinde heller. Kopfteil vorn dunkel rötlich-braun. Mandibeln noch dunkler rotbraun und mit violettem Anfluge. Maxillen dunkelrot mit hellerer Spitze; Lippenteil noch dunkler, an der Spitze kaum heller. Femoren oben mit 2 undeutlichen dunklen Halbringen. Tibien mit Andeutung eines hellern Mittelringes. Abdomen oben und an den Seiten graugelb, fein dunkler punktiert und mit dunklern Schulterflecken, oben hinten mit 2 parallelen Längsreihen, die aus je 4—5 kleinen, weißen Borstenhaarflecken gebildet sind; zwischen diesen scheint je eine feine weißliche, hinten dunkler begrenzte Querlinie vorhanden zu sein. Bauch einfarbig und zwar heller graugelblich.

Cribellum und Calamistrum deutlich, ersteres ungeteilt.

Mit *A. marshi* F. Chr. ziemlich nahe verwandt, aber die Färbung nicht ganz die gleiche, Feld der M. A. nicht länger als hinten breit, die vordern S. A. von den hintern um weniger als ihren längsten Durchmesser entfernt, Clypeus nicht schmäler als der Durchmesser der vordern M. A., Metatarsen I—II vielleicht abweichend bestachelt (F. Cambridge gibt an: „Protarsus I with 5 pairs of very long spines beneath", was stimmen würde, wenn man die in der Tat lateralen Stacheln nahe der Basis mit zu den untern rechnet), Cribellum ungeteilt etc.

Ferner liegt ein reifes ♀ aus San Bernardino in Paraguay vor, von K. Fiebrig am 27. 2. unter Holz gesammelt; ein ebensolches von demselben am 20. 12. an der Unterseite eines Blattes 8 m über dem Boden gefunden; Männchen von Buenos Aires.

Von Villa Sana, Paraguay, 19. 1. 1903 (Prof. J. D. Anisits) liegen 2 ♀♀ und 1 ♂ vor; die ♀♀ sind kleiner als oben angegeben: Totallänge 16—18 mm, Cephalothorax ca. 7 mm lang, Beine I und

IV ca. 29 mm, stimmen aber sonst so gut mit oben beschriebener Form, daß die Identität mir nicht fraglich zu sein scheint. Ein ♀ von Asuncion (Anisits) ist noch kleiner: Totallänge 13,5 mm, Cephalothorax 6 mm lang, 4,5 mm breit. Abdomen 8 mm lang, 5 mm breit. Beine: I Fem. 6, Pat. + Tib. 9, Met. + Tars. 8 mm; II bzw. 5,5, 7,5, 6,5 mm; III bzw. 5, 5,5, 6,5 mm; IV bzw. 6,5, 7,5, 9,5 mm. Totallänge: I 23; II 19,5; III 17; IV 23,5 mm, also: IV, I, II, III.

Die Genitalien zeigen keine wesentlichen Unterschiede von der größern Form, und bis auf weiteres betrachte ich daher diese Form (*var. pygmaea* m.) als artidentisch mit der obigen. Hierzu noch ein ♀ von San Bernardino (Fiebrig) unter Steinen 22./11., sowie ein beschädigtes und daher fragliches ♀ ebenda in einem Termitenhügel gefunden und ein ♀ vom 24./7.

Ein ♂ von Puerto Max in Paraguay, 19./10. 1902 (Anisits) (Totallänge 15 mm, Cephalothorax 6,5 mm lang).

Von Villa Sana, 19./1. 1903 (Anisits), liegt ein fragliches, aber wahrscheinlich dieser Art angehöriges ♀ vor, das eben während der Häutung gefangen worden war; am Kopfe sitzt noch die alte Haut, teilweise losgelöst, so daß man sowohl die alten als die neuen Augen sieht.

Die bisher ganz unbekannten Männchen haben große Ähnlichkeit mit denen von *A. marshi*, jedenfalls scheinen die Palpen, soweit man nach den Abbildungen von denjenigen des *A. marshi* urteilen kann, fast ganz identisch zu sein. Aber durch das Vorhandensein von 3 Zähnen am vordern Falzrande bei *A. impar*, bei *A. marshi* angeblich nur 2, leicht zu unterscheiden. — Nach einem ♂ von Buenos Aires folgende Beschreibung.

♂. Am untern Falzrande 3 Zähne, am obern ebenfalls 3, von denen der mittlere erheblich größer ist.

Alle Femoren oben 1, 1, 1 Stacheln; I vorn submedian 2, 1, subapical 1, hinten 1, 1, 1, 1, II—III vorn und hinten je 1, 1, 1, 1, IV vorn 1, 1, 1, 1, hinten in der Endhälfte 1, 1, 1. Patellen II bis IV vorn und hinten je 1, I nur hinten 1 Stachel. Tibien I unten 2 Reihen von ca. 8 langen, fein zugespitzten, mäßig abstehenden Stacheln, vorn 1, 1, 1, 1, hinten 1, 1, 1; II unten 7—7, vorn und hinten je 4 oder 5, oben mitten 1; III—IV unten 2, 2, 2, vorn und hinten je 1, 1, oben 1, 1, 1. Metatarsen I unten 2, 2, 2, 2 kräftige sowie an der Spitze noch 2 ganz kleine Stacheln, vorn und hinten an der Basis je 1 Stachel; II unten wie I, vorn und hinten je 1, 1;

III und IV mit vielen Stacheln. — Palpen: Fem. oben 1. 3, Pat. oben 2, Tibialglied innen 2 Stacheln.

Totallänge 15 mm. Cephalothorax 7 mm lang, 6 mm breit. Abdomen 8 mm lang, 5 mm breit, an der Basis 3—4 mm breit. Beine: I Fem. 10.5, Pat. + Tib. 15, Met. 11, Tars. 3.5 mm; II bzw. 8.5, 11.5, 9.5, 3.5 mm; III bzw. 7.5, 9, 8.5, 3 mm; IV bzw. 10, 12, 12, 3.5 mm. Totallänge: I 40; II 33; III 28; IV 37.5 mm, also I, IV, II, III.

Augenstellung. Feld der M. A. vorn unbedeutend schmäler als hinten, etwa so lang wie hinten breit; die vordern M. A. wenig kleiner, unter sich fast um ihren Durchmesser, vom Clypeusrande um denselben, von den hintern M. A. um deutlich weniger als denselben entfernt. Die vordern S. A. mit den hintern M. A. eine procurva gebogene Reihe bildend, von diesen und den hintern M. A. etwa um ihren kürzern, von den vordern M. A. um reichlich ihren längsten Durchmesser entfernt. Die hintern M. A. unter sich fast um ihren Durchmesser, von den auf starken Hügeln sitzenden S. A. um erheblich weiter als denselben entfernt.

Das ganze Tier so abgerieben, daß die Behaarung nicht und die Färbung nur ungenügend erkennbar ist. Der Cephalothorax erscheint olivenfarbig graugelblich mit schwarzer Mittelritze, braunen Strahlenstreifen und hellem Mittellängsstrich auf dem Kopfteile. Alle M. A. und die hintern S. A. in schmalen, schwarzen, sich innen bzw. hinten erweiternden Ringen. Mandibeln rotbräunlich, an der Spitze innen weißlich. Lippenteil beiderseits schmal schwarz begrenzt, am Ende weiß. Die Unterseite sonst grauweißlich. Beine hell rotbräunlich, die Femoren oben mit Andeutung dunklerer Flecke. Das ganze Abdomen gelblich-weiß, würde aber, wenn die Behaarung erhalten wäre, zweifellos anders aussehen.

An den langen Palpen ist das Patellarglied dick, kaum doppelt so lang wie breit und reichlich so lang wie das dünnere, parallelseitige, nach innen konvex gekrümmte Tibialglied, dessen Spitze außen in einen kleinen, senkrecht gestellten, nach außen gerichteten, entfernt plattenförmigen Fortsatz ausgezogen ist. Das große Tarsalglied ist so lang wie das Femoralglied oder länger als Pat. + Tibialglied, in eine lange, nach oben konvex gekrümmte, fast zylindrische, etwa schnabelförmige Spitze endend, welche die Hälfte der Lamina tarsalis ausmacht, aber kürzer als der Bulbus ist; letzterer zeigt, von außen gesehen, am Ende zwei kurze, hell gefärbte, parallele, nach vorn und unten gerichtete, abgestutzte Fortsätze, von denen der distale bei weitem der breiteste ist und mit einer feinen weißen durchscheinenden Membran endet.

2. *Acanthoctenus paraguayensis n. sp.*

Ein ♀ von Postillon in Paraguay 3. 11. 1902 (J. D. Anisits), zusammen mit Vogelspinnen unter Baumstämmen gefunden.

Leider ist das Exemplar wenig gut erhalten, und die Beschreibung wird daher lückenhaft werden.

Bestachelung. Alle Femoren oben 1, 1, 1, I vorn in der Endhälfte 2. 1, 1, hinten 1, 1, 1, 1, II—III vorn und hinten je 1, 1, 1, 1, IV vorn 1, 1, 1, 1, hinten am Ende 1; Patellen I—II unbewehrt, III—IV vorn und hinten je 1; Tibien I—II unten 2 Reihen von je 8 oder 9 langen, spitzen, anliegenden Stacheln, vorn und hinten je 1, 1, 1, 1 viel kleinere Stacheln, III unten 2, 2, 2, vorn und hinten je 1, 1, oben 1, 1, 1, IV scheint gleich III zu sein; Metatarsen I—II unten mit 2, 2, 2, 2 starken, anliegenden und so langen Stacheln. daß jedenfalls die basalen die Wurzel der folgenden mit ihrer halben Länge überragen, vorn und hinten an der Basis 1 winzig kleiner Stachel; III und IV mit vielen Stacheln. Palpen: Femor. oben nahe der Spitze 2, 3, Pat. oben und innen je 1, Tib. innen 2, oben 1 (oder 1, 1?), Tars. innen 2, 1, außen 1 Stachel.

Totallänge mindestens 11 mm. Cephal. 6,5 mm lang, ca. 5 mm breit. Abdomen (etwas geschrumpft) 5 mm lang, 4 mm breit. Mandibeln 2,8 mm lang. Beine: I Fem. 7. Pat. + Tib. 10, Met. 6,3, Tars. 2,5 mm; II bzw. 6,5, 8,5, 5,5, 2,2 mm; III bzw. 5,2, 7, 5, 2,2 mm; IV bzw. 7,5, 8,5, 8,2, 2,5 mm. Totallänge: I 25,8; II 22,7; III 19,4; IV 26,7 mm, also: IV, I, II, III.

Färbung des Cephalothorax hellrötlich oder dunkel braungelb, mit undeutlich hellerer, wahrscheinlich weißbehaarter. oben tief gezackter Submarginalbinde und ähnlicher Mittellängsbinde, die auf dem Kopfe und um die Mittelritze erweitert ist und auf dem Kopfe etwa 4 undeutliche dunklere Längsstriche zeigt; ferner mit schwarzer, 3- oder 4mal unterbrochener Randbinde. Augen in schwarzen, hinten oder innen etwas erweiterten Ringen. Extremitäten dunkelgraulich, Femoren oben mit einem deutlichen mittleren und 2 verwischten Endringen heller. Spitze der Patellen schmal heller, Tibien und Metatarsen mit medianem und basalem Ringe heller.

Augenstellung (wie gewöhnlich in Flüssigkeit gesehen). Das mittlere Augenfeld reichlich so breit wie lang, vorn ein wenig schmäler als hinten; die vordern M. A. unbedeutend kleiner als die hintern, unter sich um ihren doppelten Durchmesser, vom Clypeusrande um ihren einfachen Durchmesser entfernt. Die vordern S. A. von den vordern M. A. und hintern S. A. etwa gleichweit entfernt, von den hintern M. A. um etwas weniger entfernt, mit den hintern M. A. eine so stark procurva gebogene Reihe bildend, daß eine die M. A. unten und die S. A. oben tangierende Linie procurva wäre. (Da der Cephalothorax etwas zerdrückt ist, sind diese Angaben vielleicht nicht absolut genau; ein wenig unsymmetrisch erscheint die Augenstellung.)

Die Epigyne erscheint in Flüssigkeit als ein kleines, rundlich-ovales Feld, das ein wenig länger als breit ist, vorn sehr schwach, hinten deutlicher zugespitzt, von einem breiten hellgelblichen, innen breit weiß angelegten Rande umgeben und mitten dunkelgrau ist. Trocken gesehen erscheint die Epigyne als eine kleine, tiefe, scharf umrandete, im Grunde fein längsgerippte Grube, die vorn fast quergeschnitten und daher etwas mehr dreieckig als in Flüssigkeit gesehen erscheint.

Färbung. Das Abdomen erscheint schwarz, undeutlich heller getüpfelt und punktiert, und zwar lassen sich diese helleren Punkte an den Seiten zur Not als 3–4 Querwische erkennen, während oben längs der Mitte etwa 4—5 quergestellte, leicht gekrümmte (nach hinten offene) ebenso undeutliche Flecke sich finden, an deren beiden Enden je ein kleiner, aus langen, weißen, abstehenden Haaren gebildete Fleck vorhanden ist.

3. *Acanthoctenus bahiensis n. sp.*

Ein ♀ von Bahia (Selenka).

♀. Femoren I vorn mit 1, 1, 1 dichtstehenden Stacheln in der Apicalhälfte (von der Spitze um die Länge der Reihe entfernt); alle Femoren oben mitten, vorn und hinten bestachelt. Tibien I unten 2 Reihen von je 10, Metatarsen I von je 7 Stacheln, beide ohne Lateralstacheln. Tibien III–IV unten 2, 2, 2, vorn und hinten je 1, 1, oben 1, 1, 1 Stacheln.

Färbung, wie das Exemplar jetzt, abgerieben und auch sonst nicht ausgezeichnet erhalten, vorliegt, dunkel graulich-braun, Unterseite mehr olivengraulich, die hintern Metatarsen in der Mitte und die ganzen Tarsen III—IV sowie die Spinnwarzen gelblich. Abdominalrücken jetzt einfarbig, scheint aber Reihen weißer Haarflecke gehabt zu haben und vielleicht auch weitere, durch die Behaarung gebildete Zeichnungen. Mandibeln dunkelbraun, leicht gerötet.

Die Epigyne recht klein, erscheint in Flüssigkeit als ein brauner, vorn abgestutzter, an den Seiten gerundeter, etwas länger als breiter Fleck, der ein helleres, vorn und an den Seiten durch eine schwarze Linie begrenztes, vorn abgerundetes und erweitertes, von der Mitte an nach hinten schwach und allmählich verschmälertes Längsfeld einschließt; hinten beiderseits ein runder, dunkelbrauner Fleck. Trocken gesehen erscheint die Epigyne als eine ziemlich tiefe, von einem lang hufeisenförmigen, nach hinten offenen, erhöhten Rand umgebene Grube, die im Grunde fast gänzlich von einem nach hinten sich verschmälernden, aber gleichzeitig ein wenig höher werdenden Längsseptum eingenommen wird.

Totallänge 12 mm. Cephalothorax 5 mm lang, 3,8 mm breit. Abdomen 6,7 mm lang, 4 mm breit. Beine: I Fem. 5, Pat. 2,3, Tib. 5,5, Met. 4,5, Tars. 1,4 mm; II bzw. 4,8, 2,3 (das Übrige fehlt); III bzw. 3,8, Pat. + Tib. 4,8, Met. + Tars. 5 mm; IV bzw. 5, 6,2, 7,2 mm.

4. *Acanthoctenus saraensis n. sp.*

Ein Pärchen von: Prov. Sara, Bolivia, 600 m (J. Steinbach).

♂. Alle Femoren oben mitten 1, 1, 1; I vorn submedian 2, 1 sowie an der Spitze 1, hinten 1, 1, 1, 1; II—III vorn und hinten je 1, 1, 1, 1; IV vorn 1, 1, 1, 1, hinten in der Endhälfte 1, 1, 1 Stacheln. Alle Patellen vorn und hinten je 1 Stachel. Tibien I unten 2 Reihen von 6—7, vorn und hinten je 1 von 4 oder 5; II unten 2, 2, 2, 2, 2, vorn und hinten je 1, 1, 1, 1, beide oben je 1, 1, 1 Stacheln; III—IV unten 2, 2, 2, vorn und hinten je 1, 1, oben 1, 1, 1 Stacheln. Metatarsen I—II unten etwa 2, 2, 2 lange, starke, schräg abstehende, am Ende scharf zugespitzte und zum Teil leicht gebogene Stacheln, sowie 1 (bisweilen mehr?) kleiner Stachel unten an der Spitze und mehrere an den Seiten; III—IV noch zahlreicher bestachelt. — Femoralglied der Palpen oben am Ende 1, 3, Patell. oben innen 1, Tibialglied innen nahe der Basis 2 Stacheln. — An beiden Falzrändern 3 Zähne.

Das Cribellum scheint ungeteilt zu sein; vom Calamistrum sehe ich nichts.

Cephalothorax und Extremitäten gefärbt etwa wie bei *A. impar* mit der Ausnahme, daß an I—II die ganzen Metatarsen und Tarsen und die apicalen zwei Drittel der Tibien geschwärzt sind. Mandibeln schwarzbraun. Das grauliche, fein heller und dunkler punktierte Abdomen oben mit Andeutung eines hellern Herzstreifens sowie mit 2 parallen Längsreihen von je 5 schwarzen Flecken; die Seiten hinten dunkler grau, der Bauch hell graugelblich.

Palpen sehr charakteristisch durch das stark verdickte Patellarglied: es ist länger als das Tibialglied (bzw. 2,2 und 2 mm), von oben gesehen etwa trapezförmig erscheinend, die Außen- und Innenseite in der größern Endhälfte parallel, am Ende fast doppelt so breit wie das Tibialglied, mit der äußern Ecke in einen kurzen, in 2 kleinere Höcker endenden Fortsatz ausgezogen; von außen gesehen erscheint das Patellarglied abgerundet dreieckig, am tiefschwarz gefärbten Endrande einen stumpfen, etwa dreieckigen Höckerfortsatz bildend. Das Tibialglied erscheint von oben fast parallelseitig, nach innen konvex gebogen, an beiden Enden quergeschnitten, nur die äußere Apicalecke einen kleinen Höcker bildend. Tarsalglied umfangreich, 3,5 mm lang; von innen gesehen erscheinen am Ende des Bulbus ein tiefschwarzer, kräftiger, stumpfer, nach vorn und wenig nach unten gerichteter, ziemlich kurzer Fortsatz und oberhalb dieses eine feine, gerade, nach unten und etwas nach vorn gerichtete Spina, deren Spitze den stumpfen Fortsatz zu erreichen scheint.

Totallänge 20 mm. Cephal. 8,5 mm lang, 7 mm breit. Beine: I Fem. 11,5, Pat. + Tib. 17, Met. + Tars. 16 mm; II bzw. 10,5, 14, 13,5 mm; III bzw. 8,5, 10, 11 mm; IV bzw. 11, 13, 17 mm. Totallänge: I 44,5; II 38; III 29,5; IV 41 mm. Also: I, IV, II, III.

Augen in Flüssigkeit gesehen. Das mittlere Augenfeld quadratisch, die Augen gleichgroß, unter sich um weniger als ihren Durchmesser, vom Clypeusrande um etwa denselben entfernt. Die vordern S. A. von den vordern M. A. etwa doppelt so weit wie von den hintern M. A. und von letztern und den hintern S. A. etwa gleichweit entfernt, mit den hintern M. A. eine schwach procurva gebogene Reihe bildend.

Lippenteil erheblich länger als breit, die Mitte der Maxillen überagend, deutlich länger als bei typischen *Acanthoctenus*.

Durchaus kein typischer *Acanthoctenus*.

♂. Dimensionen etwa wie beim *Ac. impar*: Körperlänge 21 mm, Cephalothorax 8 mm lang, 7 mm breit, Abdomen 11 mm lang, 6,5 mm breit. Beine: I Fem. 10,5, Pat. + Tib. 15, Met. + Tars.

12 mm; II bzw. 9, 12.5, 10.5 mm; III bzw. 8, 10, 10 mm; IV bzw. 10, 12,5, 15.5 mm. Totallänge: I 37,5; II 32; III 28; IV 38 mm.

Abdomen weniger deutlich gefleckt als beim ♂.

Die Epigyne fast wie bei *Ac. impar*, erscheint aber in Flüssigkeit vorn mitten nach vorn deutlicher ausgezogen und verschmälert und etwa ein abgerundetes Fünfeck bildend, das hinten querabgeschnitten, breiter als lang (bzw. 1,5 und 1,3 mm), mitten graugelblich und ringsum braun umrandet ist; die beiden Spiralen treten weniger deutlich hervor ¡als bei *A. impar*, und sie bzw. ihre Grübchen sind unter sich durch ein auch mitten deutlich erkennbares und an beiden Enden gleichstark dreieckig erweitertes Septum getrennt und werden in ihrem hintern Drittel oder Hälfte von je einem tiefschwarzen, sich noch weiter nach hinten erstreckenden Fleck erfüllt. Der Rand der Epigynengrube stärker erhöht als bei *A. impar.*

Araneae Ecribellatae.

Fam. *Clubionidae.*

Subfam. *Cteninae.*

Gen. ***Ctenus*** Walck. 1805.

1. ***Ctenus brevipes*** Keys. 1891.

Ein ♀ von Theresopolis, Dez. 1887 (Fruhstorfer).

♀. Totallänge: 12 mm. Cephal. 6 mm lang, 4 mm breit. Abd. 5.5 mm lang, 3,5 mm breit. Beine: I Fem. 4, Pat. + Tib. 6, Met. + Tars. 4,5 mm; II bzw. 3,8, 5, 4,5 mm; III bzw. 3,5, 4, 4 mm; IV bzw. 5, 6, 6,5 mm. Totallänge: I 14,5; II 13,3; III 11,5; IV 17,5 mm, also: IV, I, II, III.

Die Art ist charakteristisch durch den kurzen Lippenteil.

Mein Exemplar weicht allerdings in mehreren Punkten von Keyserling's Beschreibung ab, was aber nicht soviel zu sagen braucht, da letztere augenscheinlich zum Teile ungenau ist; so steht z. B., der Cephalothorax sei ungefähr so lang wie Femur I, einige Zeilen höher aber wird ersterer = 5, letzteres = 3,6 mm lang angegeben. Die Beine ein wenig länger als von Keyserling angegeben, und daß der Bauch tiefschwarz ist, erwähnt er nicht. Behaarung der Mandibeln nicht schwarz, sondern braun, die vordern M. A. unter sich und von den hintern M. A. etwa gleichweit, und zwar um mehr als ihren Durchmesser entfernt, die vordern S. A. von den hintern M. A. um ihren längsten und um deutlich mehr als ihren kürzesten Durchmesser entfernt. Sternum mit dunklern Seitenflecken und ebensolchem Mittellängsstriche.

Sollte die Art von der Keyserling's verschieden sein, möge sie den Namen *brevilabris* m. bekommen.

2. *Ctenus ocelliventer n. sp.*

Lokalität: Para (Schulz) (5 ♂♂).

♂. Alle Femoren oben mitten 1, 1, 1, I vorn im apicalen Drittel 2, 1, hinten 1, 1, 1, II vorn 1, 1, 2, hinten 1, 1, 1, III vorn und hinten je 1, 1, 1, 1; IV vorn 1, 1, 1, 1, hinten nahe der Spitze 1, 1 Stacheln; alle Patellen vorn und hinten je 1; Tibien I—II unten 2, 2, 2, 2, 2, vorn und hinten je 1, 1 (oder vorn vielleicht 1, 1, 1), oben ebenfalls 1, 1 Stacheln; III unten 2, 2, 2, vorn und hinten je 1, 1, oben 1, 1, 1; IV wie III; Metatarsen I—II unten 2, 2 starke Stacheln, vorn und hinten je 1, 1, 2 kleine Stacheln; III unten 2, 2, 2, von denen die apicalen viel kleiner, vorn 1, 1, 2, hinten 1, 2, 2 Stacheln; IV ähnlich, aber unregelmäßiger bestachelt. — Palpen: Fem. oben 1, 1, 4; Pat. und Tib. unbestachelt.

Totallänge 10 mm. Cephalothorax 5,5 mm lang, 4 mm breit. Abdomen 5 mm lang, 3,5 mm breit. Beine: I Fem. 5,5, Pat. + Tib. 8, Met. + Tars. 7,5 mm; II bzw. 5,2, 7, 6,5 mm; III bzw. 4,5, 5,5, 6,3 mm; IV bzw. 6, 7,5, 9 mm. Totallänge: I 21; II 18,7; III 16,3; IV 22,5 mm. Also: IV, I, II, III. Palpen: Fem. 3,3, Pat. 1,5, Tib. 2,5, Tars. 1,7 mm, zusammen also: 9,1 mm.

Am untern Falzrande 4 Zähne, von denen aber der eine zu winzig klein ist und wohl mitunter gänzlich fehlt. — Die untern Tibialstacheln länger als gewöhnlich bei *Ctenus*, jedoch die Basis des folgenden Paares nicht oder kaum überragend. Lippenteil kaum länger als breit und die Mitte der Maxillen jedenfalls nicht überragend.

Färbung. Cephalothorax und Extremitäten bräunlich-gelb, ersterer mit schmaler, parallelseitiger, um die Mittelritze ganz schwach erweiterter, bis zum Hinterrande reichender, heller Mittellängsbinde, die um die Mittelritze etwa so breit wie die Basis der Patellen I ist und zwischen den hintern M. A. endet; an den Seiten je eine ähnliche, aber weniger deutliche Längsbinde, die um ihre eigne Breite von dem durch eine feine schwarze Linie bezeichneten Seitenrande entfernt ist. Mandibeln kaum dunkler. Sternum, Maxillen und Coxen hell graugelblich, Lippenteil dunkler. Abdomen hell graugelblich, oben der ganzen Länge nach mit einer von der Grundfarbe gebildeten, beiderseits von einem schwärzlichen, nur vorn zusammenhängenden, sonst in Fleckchen aufgelösten Längsstreifen begrenzten, etwa 1,5 mm breiten Längsbinde, die, jedenfalls hinten, Andeutung einer dunklern Mittellängslinie zeigt. Seiten, insbesondere hinten, spärlich schwarz punktiert. Bauch mit scharf markiertem, schwarzem, dreieckigem, mit der Spitze die Spinnwarzen nicht ganz erreichendem Mittellängsfelde, das vorn fast so breit wie das Sternum ist und daselbst zwei runde, weiße, unter sich und vom Vorderrande um reichlich ihren Durchmesser entfernte Flecke hat.

Die Palpen auffallend lang (siehe Dimensionen!) und dünn. Femoral-, Patellar- und Tibialglied an Dicke unter sich gleich, letzteres am Ende schwach verdickt, daselbst oben außen mit einem nach vorn gerichteten Fortsatze, der, von der Seite gesehen, schwach nach oben konvex gebogen ist, gegen die schräg abgeschnittene sowie mitten etwas ausgerandete Spitze sich allmählich verschmälert und nur so lang wie die Hälfte der Breite der Spitze des Gliedes ist; von oben gesehen erscheint er nach vorn und leicht nach außen gerichtet und gegen die ziemlich scharfe Spitze allmählich verjüngt. Von der Mitte des kleinen Bulbus entspringt eine an der Basis dicke, gegen das Ende lang und fein zugespitzte, zuerst nach innen gerichtete, dann nach vorn und wieder nach außen gekrümmte Spina; der verjüngte Teil derselben erscheint in Profil gerade nach vorn gerichtet und am Ende ganz schwach nach unten gekrümmt.

Mit der als *Ctenus brevipes* Keys. hier beschriebenen Form so nahe verwandt, daß die Zusammengehörigkeit vielleicht nicht ausgeschlossen sein dürfte.

Bisweilen bildet die dunkle Begrenzung der Mittellängsbinde des Abdomens 2 zusammenhängende Längsstreifen, und die dunkle Mittellängslinie der Binde kann sich vorn in 2 spalten, die mehr oder weniger deutlich einen lanzettförmigen Raum begrenzen. Bei einem Exemplar sind die weißen Bauchflecke (die „Ocellen“) etwas in die Länge gezogen, und meistens zeigt das Bauchfeld noch Andeutung zweier hellerer Punktlängsreihen.

3. *Ctenus depilatus* n. sp.

Ein schlecht erhaltenes Exemplar (♂) von Columbia (Dana).

♂. Bestachelung läßt sich nur teilweise erkennen. Femoren I oben mitten 1. 1. 1, hinten 1. 1. 1. 1. vorn 1. 2. 1. II oben 1. 1, 1. vorn und hinten je 1, 1, 1. 1. (III ?). IV oben 1. 1, 1, vorn und hinten je 1. 1. 1. 1 Stacheln. Alle Patellen scheinen vorn und hinten je 1 Stachel gehabt zu haben. Tibien I unten 2, 2, 2. 2. 2, vorn und hinten je 1, 1 (oder an der einen Seite bisweilen 1, 1, 1), oben 1. 1. 1. (II ?). III—IV unten 2. 2. 2. vorn und hinten je 1, 1, oben 1. 1. 1 Stacheln. Metatarsen I unten 2. 2. 2, vorn und hinten an der Basis 1. (II ?). III unten 2, 2, 2. vorn und hinten je 1, 1, 2, IV wie III sowie mit noch 1 oder 2 überzähligen Stacheln. Femoralglied der Palpen oben 1, 4 Stacheln.

Dimensionen. Cephalothorax 14 mm lang ohne Mand., 16 mm lang mit denselben, 11 mm breit. vorn ca. 6 mm breit. Beine: I Fem. 15,5. Pat. 6,5, Tibia 16,5, Met. 16, Tars. 5 mm; II bzw. 15. 6,5 mm (das Übrige fehlt!); III bzw. (Fem. fehlt!), 5,5, 10, 10,5, 3,5 mm; IV bzw. 16, 6, 14, 18 mm (Tars. fehlt!). Also: I 59,5; II 21,5 (ohne Tib. + Met. + Tars.); III 29,5 (ohne Fem.); IV 54 mm (ohne Tars.). Femoralglied der Palpen 7. Pat. 3, Tib. 4, Tars. 4,5. zusammen also: 18,5 mm. Abdomen 14 mm lang.

Färbung. Behaarung fast gänzlich abgerieben. Cephalothorax und Extremitäten erscheinen in Flüssigkeit dunkel rotbraun bis (Metatarsen I) fast schwarz; Scopula gelblich, Femoren unten zum Teil jedenfalls gelblich behaart. Mandibeln vorn wie Cephalothorax, an den Seiten dunkler behaart, vorn oben scheint weißliche, an der Spitze lebhaft rotgelbe Behaarung vorhanden. Coxen und Sternum (ebenfalls abgerieben) dunkel rötlich; Maxillen charakteristisch in der Endhälfte schwarz mit weißem Endrande, in der Basalhälfte rötlich mit dunklerm Innenrande; Lippenteil rötlich mit 2 schwarzen Endflecken. Das ebenfalls abgeriebene Abdomen graugelblich, oben vorn mit einem durch die dunkle Begrenzung angedeuteten, bis reichlich zur Mitte reichenden Lanzettstreifen. Der Bauch wahrscheinlich schwarz gewesen.

Tibial- und Tarsalglied der Palpen innen dicht scopuliert. Palpenorgane ähneln denen von *Ct. boliviensis* F. Cbr., aber u. a. dadurch zu unterscheiden, daß der gekrümmte Fortsatz längs dem Innenrande des Bulbus am Ende ziemlich lang und scharf zugespitzt und an seiner der Mitte des Bulbus zugekehrten Seite nicht wellenförmig ausgerandet ist; diese Spitze tritt im Profil sehr deutlich hervor und ebenso ein von kurz vor der Mitte des Bulbus entspringender, dem Außenrande des letztern am nächsten stehender, in Seitenansicht etwa bohnenförmig erscheinender Fortsatz. Zwischen diesem und der Spitze des gekrümmten Fortsatzes, diese teilweise umfassend, ist eine feine weiße, durchscheinende, schräg quergestellte, gekrümmte Membran vorhanden. Der Fortsatz des Tibialgliedes ähnelt dem von *Ct. boliviensis*, erscheint aber im Profil breiter, mit den beiden Ecken der Spitze rechtwinklig und gleichstark vorstehend (bei *boliviensis* erscheint die untere spitz ausgezogen, die obere breit gerundet). — Von *Ct. boliviensis* ferner durch geringere Größe zu unterscheiden (cf. Strand, in: Ztschr. ges. Naturw., Vol. 79, p. 271).

Augenstellung. In Flüssigkeit gesehen erscheint das Feld der M. A. subquadratisch, die vordern M. A. unbedeutend kleiner, unter sich um ihren Durchmesser, von den hintern M. A. um kaum so weit, vom Clypeusrande um etwa ihren doppelten Durchmesser entfernt. Die vordern S. A. mit den hintern M. A. eine schwach procurva gebogene Reihe bildend, von diesen und von den hintern S. A. etwa gleichweit, um ihren längsten Durchmesser entfernt.

4. Junge Cteniden.

Von San Bernardino, Paraguay (K. Fiebrig) liegen 2 junge Cteniden vor, das eine Ex. *Ctenus sp.* aff. *anisitsi* m., das andere vielleicht ein *Enoploctenus*, beide so jung und auch beschädigt, daß eine nähere Bestimmung nicht möglich ist. Hierzu folgende Notiz von Fiebrig: „Aus der Krone eines 30!! m hohen Caesaria gossypiosperma viele Spinnen. Die graugrüne [hierzu eine Figur, welche die Augenstellung eines Cteniden andeutet (E. S.)] ließ sich an einem Fadenbande herab, aus vielen Fäden bestehend — 2 mm breit! Die unterste Spinne aus der Krone eines 15 m hohen Chrysophyllum lacunifolium.“

Leider liegen mir jetzt von diesen „vielen Spinnen“ nur die 2 vor, und ich kann daher nur sagen, daß die Spinne mit dem „Fadenbande“ eine Ctenide war (wahrscheinlich eine andere, größere, als die vorliegenden) und daß also auch junge Cteniden sich in Baumkronen in beträchtlicher Höhe aufhalten können.

Gen. ***Enoploctenus*** Sim. 1897, Strand em.
(= *Enoploctenus* Sim. + *Phymatoctenus* Sim.).

Die „Gattungen" *Enoploctenus* und *Phymatoctenus*, wie sie von Simon 1897 diagnostiziert wurden, gehen so allmählich ineinander über, daß sie vereinigt werden müssen; der Name *Enoploctenus* hat die „Paginapriorität".

1. ***Enoploctenus pedatissimus n. sp.***

Ein ♂ von Santa Inaz, Ecuador, März 1899 (R. Haensch).

♂. Bestachelung. Alle Femoren oben 1. 1. 1. I vorn 1, 2, 1, hinten 1. 1. 1. 1. II—III vorn und hinten 1. 1, 1, 1. IV vorn 1. 1, 1. 1. hinten jedenfalls 1. 1 nahe der Spitze. Patellen III—IV vorn und hinten je 1. I—II scheinen nur vorn 1 zu haben. Tibien I unten vorn 1. 1, 1. 1. 1, 1, unten hinten 1. 1. 1. 1, 1, vorn nahe der Basis bisweilen 1. hinten 1, 1. oben 1. 1. 1. II wie I. III unten 2, 2, 2, vorn, hinten und oben je 1, 1. IV wie III. Metatarsen I—II unten 2. 2. 2 starke Stacheln und 2 winzig kleine an der Spitze, vorn und hinten je 1, 1, 1 Stacheln (III nicht genau zu erkennen). IV mit ziemlich unregelmäßig gestellten Stacheln. — Palpen: Fem. oben 1, 4, Pat. innen 1, Tib. nahe der Basis innen 2, oben 1 Stachel.

Körperlänge 15 mm. Cephal. 7 mm lang, 5.5 mm breit. Abdom. 7.5 mm lang, 4 mm breit. Beine: I Fem. 11,5, Pat. + Tib. 15,5, Metat. 13, Tars. 5 mm; II bzw. 10, 14, 12, 4.5 mm; III bzw. 8.5, 11.5 mm; Met. mindestens 7,5 mm (abgebrochen!); (Tarsus fehlt!); IV bzw. 11, 13, 15, 5 mm. Totallänge: I 45; II 40.5; III mindestens 27.5; IV 44 mm, also: I, IV, II, III. Palpen: Fem. 4.5, Pat. 1,8, Tib. 2,8, Tars. 3, zusammen also 12.1 mm. Mandibeln 3 mm lang.

Am untern Falzrande 4 gleichgroße, dicht beisammenstehende Zähne, am obern 3, von denen der innere erheblich kleiner ist.

Lippenteil etwa gleichlang und breit oder unbedeutend länger als breit, die Mitte der Maxillen kaum erreichend, am Ende quergeschnitten, von Form fast viereckig. Maxillen oberhalb der Einlenkung der Trochanteren schwach ausgeschnitten, in der Endhälfte am breitesten, daselbst außen stark gewölbt begrenzt, am Ende mitten eine rechtwinklige Ecke bildend.

Scopula an allen Tarsen (an IV mit Borsten untermischt) und an der Endhälfte der Metatarsen I—III. — Die obern Spinnwarzen reichlich so lang wie die untern.

Augenstellung in Flüssigkeit gesehen. Mittleres Augenfeld reichlich so lang wie breit, hinten kaum breiter als vorn und die hintern M. A. fast unmerklich größer als die vordern, die unter sich um weniger als ihren Durchmesser, von den hintern M. A. um denselben, vom Clypeusrande um den anderthalben Durchmesser entfernt sind. Die 2. Augenreihe ist so stark procurva, daß eine die M. A. unten und die S. A. oben tangierende Linie gerade wäre; die S. A. von den hintern S. A. und M. A. um etwa ihren längsten Durchmesser, von den vordern M. A. um unbedeutend weiter entfernt. Die hintern M. A. unter sich um weniger als ihren Radius und weniger als von allen andern Augen entfernt. Die vordern S. A. größer als bei *Phymatoctenus comosus* Sim. oder *Enoploctenus germaini* Sim. nach den Abbildungen in Simon's Hist. nat., Vol. 2, p. 116 zu urteilen.

Färbung. Cephalothorax graubraun mit hellgelblicher, regelmäßig und scharf begrenzter Mittellängsbinde, die vorn so breit wie das Augenfeld ist und am Hinterrande in einem Punkte endet und auf dem Brustteile mit gelblicher, weiß behaarter, oben leicht wellenförmig begrenzter Randbinde, die wenig schmäler als die von der Grundfarbe gebildete Seitenbinde ist. Augenfeld und Clypeus schwärzlich. Mandibeln hell rötlich-braun, vorn in der Endhälfte geschwärzt, in der Basalhälfte mit 2—3 dunklen Linien. Unterseite blaß graugelblich. Extremitäten hell olivenfarbig bräunlich-gelb, Femoren mit je 2 breiten, schwärzlichen Ringen, Tibien mit Andeutung von ebensolchen. Palpen wie die Beine, Femoralglied innen mitten mit schwarzem Fleck, nahe am Ende mit ebensolchem Halbringe. Abdomen graubraun, mit rötlichen Haaren untermischt, oben in der Basalhälfte mit schmalem, weißem, rötlich begrenztem Längsstrich, an jeder Seite dieses 3 schwarze Querflecke und weiter nach hinten 2 Paar kleinerer ebensolcher, sowie 2 oder 3 Paar kleiner, aus langen, weißen, abstehenden Haaren gebildeten Punktfleckchen. Bauch graubraun, mit 4 nach hinten konvergierenden Reihen weißer Punktflecke, sowie noch 1 oder 2 solcher Reihen jederseits des Bauchfeldes. Spinnwarzen unten und seitlich geschwärzt, an der Spitze heller.

Tibialglied der Palpen gegen die Spitze ganz leicht an Dicke zunehmend, daselbst außen mit einem kleinen, nach außen, vorn und unten gerichteten, am Ende scharf zugespitzten Zahnfortsatz, der kaum halb so lang ist wie die Breite des Gliedes an der Spitze. Das Tarsalglied erscheint, von oben (vorn) gesehen, etwa birnförmig, außen in der Basalhälfte kommt der Bulbus als eine halbmondförmige Platte zum Vorschein, und von der Mitte dieser sieht man anscheinend einen spitz dreieckigen, nach außen und leicht nach vorn gerichteten Fortsatz entspringen. Bulbus stark abstehend, entfernt halbkugelförmig (unten abgeflacht); im Profil bemerkt man am Innenrande 2 spitz zahnförmige, senkrecht gestellte Fortsätze, am Außenrande einen ähnlichen, nach außen und unten gerichteten Fortsatz; von unten gesehen fallen 1 oder, wenn man will, 2 schmal leistenförmige, sich über die ganze Breite des Bulbus erstreckende Fortsätze am Ende des Bulbus auf.

Ein ganz typischer *Enoploctenus* ist das Tier nicht; die Gattung, wie sie von Simon diagnostiziert wird, läßt sich von *Phymatoctenus* nicht getrennt aufrechterhalten.

2. ***Enoploctenus sp.*** (*janeiroensis n. sp.?*).

Von Rio de Janeiro, Berg Corcorado (Dr. Davidsohn), liegt 1 unreifes und beschädigtes ♂ vor, das ich jedoch, da es sich um eine seltnere Gattung handelt, kurz beschreiben und mit dem provisorischen Namen *janeiroensis* m. belegen möchte.

♂ subad. Dimensionen. Cephalothorax 10 mm lang, 8 mm breit, vorn 5 mm breit. Abdomen ca. 14 (?) mm lang. Beine: I Fem. 12, Pat. 4.5, Tib. 12.5, Met. 11.5, Tars. 4 mm; II bzw. 11.5, 4.5, 11, 10.5, 4 mm; III bzw. 10, 3.8, 9, 10.5, 3.5 mm; (IV fehlt). Also: I 44.5, II 41.5, III 36.8, (IV ?). Palpen: Fem. 4.5, Pat. 2, Tib. 2.5, Tars. 4 mm., zusammen also 13 mm.

Bestachelung (IV fehlt). Femoren oben mitten 1, 1, 1, I vorn und hinten je 1, 1, 1 Stacheln, von denen die vordern länger und weniger regelmäßig gestellt sind; II—III vorn und hinten je 1, 1, 1, 1. Patellen I—III vorn unbewehrt (ob immer?), III und bisweilen I hinten 1 kleiner Stachel. Tibien I unten vorn 8, unten hinten 7 fast anliegende Stacheln, die so lang sind, daß die proximalen die Basis des folgenden Paares um ihre halbe Länge überragen, vorn nahe der Basis und der Spitze je 1 Stachel (beide können anscheinend bisweilen fehlen), hinten nahe der Basis 1, 1; II unten vorn und unten hinten je 7, vorn und hinten wie I; III unten 2, 2, 2, vorn und hinten je 1, 1, oben in der Endhälfte 1 Stachel. Metatarsen I unten 2, 2, 2, vorn und hinten an der Basis 1 oder vorn 1, 1; II wie I, aber vorn nur 1; III unten 2, 2, 2 kräftige und an der Spitze 2 ganz kleine Stacheln, vorn und hinten je 1, 1, 1 oder vorn 1, 1, 1, 1. — Palpen: Fem. oben 1, 4, Pat. innen

1. Tib. innen nahe der Basis 2, oben 1, 1, 1 oder 1, 1, 0, außen 1, das unreife Tarsalglied trägt innen 2, 1, außen 1 Stachel sowie an der Spitze eine kräftig gezähnte Kralle.

Färbung offenbar schlecht erhalten. Cephalothorax und Extremitäten hell graubräunlich, ersterer vorn dunkler oder rötlicher, letztere mit Andeutung dunklerer Flecke an den Femoren und dunkler Ringe an den Tibien. Mandibeln rötlich-schwarz mit violettem Anfluge. Sternum scheint braun, Lippenteil und Maxillen rötlich-braun mit hellerer Spitze. Tibialglied der Palpen mit 2 hellern Haarblößen. (Abdomen wie gefärbt?) Die Spinnwarzen scheinen unten und an den Seiten schwärzlich zu sein, mit weißlicher Spitze.

Augen. Feld der M. A. vorn und hinten gleichbreit, länger als breit, die vordern M. A. kaum kleiner, unter sich um weniger, von den hintern M. A. um reichlich $^2/_3$ ihres Durchmessers, vom Clypeusrande um den $1^1/_3$ Durchmesser entfernt. Die vordern S. A. bilden mit den hintern M. A. eine procurva gebogene Reihe, verhältnismäßig groß und wenig länger von den vordern als von den hintern M. A. entfernt. (In Flüssigkeit.)

3. *Enoploctenus geralensis n. sp.*

♀ von Sierra Geral (Hensel).

♀. Körperlänge 24 mm. Cephal. 9,5 mm lang, 8 mm breit. Abd. 13 mm lang, kurz hinter der Mitte 9, an der Basis 5—6 mm breit. Beine: I Fem. 12, Pat. 5, Tib. 12,5, Met. 11,5, Tars. 4 mm; II bzw. 11,5, 4,5, 11, 10,5, 3,7 mm; III bzw. 10,5, 3,5, 10, 11, 3,5 mm; IV bzw. 12, 3,5, 11, 14,5, 4 mm. Totallänge: I 45; II 41,2; III 38,5; IV 45 mm, also I = IV, II, III. Palpen: Fem. 4,5, Pat. + Tib. 4,5, Tars. 3,5 mm, zusammen also: 12,5 mm.

Die Epigyne 2 mm lang, 1,7 mm breit und erscheint trocken gesehen als aus einem länglich fünfeckigen (die vordere Hälfte spitz dreieckig, die hintere trapezförmig und zwar die Hinterseite die kürzeste), der Länge nach leicht ausgehöhlten, erhöhten Mittelstück, das vor der Mitte jederseits von einer tiefen, runden Aushöhlung begrenzt wird, in der Mitte an jeder Seite an einem in Profil dreieckig erscheinenden, senkrecht gerichteten Zahnhöcker grenzt und hinter der Mitte jederseits durch eine feine, tiefschwarz gefärbte Furche von einem glatten, glänzenden, leicht quergewölbten Längswulst getrennt wird. In Flüssigkeit tritt besonders die schwarze Randlinie des Mittelstückes und zwar auch in der vordern Hälfte scharf hervor; die Färbung rötlich-braun, die der vordern Aushöhlungen weißlich.

Tibien I—II unten mit 7 Paaren langer, kräftiger Stacheln, in der Basalhälfte hinten 1, 1, ebenda vorn 1, oben (jedenfalls an II) 1, 1 oder 0, 1 kleine Stacheln. Alle Femoren wie gewöhnlich mit 3 Reihen Stacheln, alle Patellen scheinen dagegen unbewehrt zu sein. Metatarsen I—II unten 2, 2, 2 starke Stacheln, vorn und hinten an der Basis je 1 kleiner Stachel. Tibien und Metatarsen III—IV etwa in der gewöhnlichen Weise bestachelt. — Palpen: Fem. oben 1.4, Pat. innen 1, Tib. oben 1, 1, innen 2, außen 1 Stachel, Tarsalglied nahe der Basis innen 2, außen 1 Stachel.

Färbung. Cephalothorax und Extremitäten hell rötlich-braun bis rötlich-gelb, ersterer um die Mittelritze am hellsten, mit dunklern Strahlenstrichen und schwärzlichem Augenfelde und Mitte des Clypeus, letztere oben an den Femoren undeutlich heller und dunkler gefleckt, mit undeutlicher, dunkler Querbinde kurz außerhalb der Mitte. Mandibeln rötlich-schwarzbraun. Tibien mit Andeutung eines hellern Mittelringes. Lippenteil und Maxillen dunkel rotbraun, am Ende schmal weißlich. Sternum hell rötlich-braun mit undeutlich dunklerm Rande, Coxen ein wenig heller. Das stark abgeriebene Abdomen erscheint jetzt hell graugelb bis hellbraun, etwas ockerfarbig, oben ist jedenfalls in der hintern Hälfte eine helle Längsfigur und über der Mitte eine ebensolche Querfigur vorhanden gewesen. Bauch ebenfalls stark abgerieben, einfarbig ockergelblich.

Augen. Feld der M. A. ein wenig länger als hinten breit, vorn unbedeutend schmäler; die vordern M. A. kleiner, unter sich fast um ihren Durchmesser, von den hintern um reichlich denselben, vom Clypeusrande um etwa den 1½ Durchmesser entfernt. Eine die hintern M. A. vorn und die vordern S. A. hinten tangierende Linie würde gerade sein.

Hierher noch ein unreifes ♀ von ca. 20 mm Körperlänge von derselben Lokalität und demselben Sammler. Bei diesem ist der Cephalothorax graubraun mit hellerer, vor der Mittelritze eingeschnittener Rückenbinde, die Tibien sind blaßgelb mit 2 breiten, dunklern Ringen, Metatarsen und Tarsen einfarbig hellgelblich. Abdomen dunkelgrau, mit undeutlich hellerm Mittellängsstreif, der hinter der Mitte 2—3 kleine, schwarze Querstriche einzuschließen scheint und jederseits durch eine Längsreihe von etwa 5 undeutlichen dunklen Querwischen begrenzt wird. Der gänzlich abgeriebene Bauch längs der Mitte anscheinend mit dunklerer Binde, worin 4 Reihen kleiner, dichtstehender, brauner Punktflecke. — Epigaster mit 2 nach hinten rasch divergierenden dunklen Längsstrichen als Andeutung der werdenden Epigyne.

Ferner 2 weitere, kleinere, wahrscheinlich hierzu gehörige Exemplare, darunter ein ♂ von 15 mm Länge mit schon stark verdicktem Tarsalgliede der Palpen.

4. *Enoploctenus maculipes n. sp.*

Ein ♀ von Minas Geraës, Brasilien (Haensch).

♀. Bestachelung. An allen Femoren oben 3—5 kleine Stacheln, I vorn eine obere Reihe von 2 kleinen, unter sich weit entfernten und eine untere von 2 langen, kräftigen, nahe beisammen stehenden Stacheln, hinten 1, 1, 1, 1 kleine Stacheln; II—III vorn und hinten je 1, 1, 1, 1; IV vorn 1, 1, 1, 1, hinten 1, 1, 1 Stacheln.

Alle Patellen scheinen unbewehrt zu sein. Tibien I unten mit 6 Paar langen, starken Stacheln, und wahrscheinlich sind außerdem 2 kleine Stacheln an der Spitze vorhanden gewesen, hinten 1, 1, 1 kleine Stacheln; II wie I, aber hinten nur 1, 1 und unten an der Spitze ein siebentes kleines Paar; III unten 2, 2, 2, vorn und hinten je 1, 1, oben in der Endhälfte 1; IV wie III. Metatarsen I—II unten 2, 2, 2 starke, vorn und hinten an der Basis je 1 kleiner Stachel; III unten 2, 2, 2 starke und an der Spitze 2 ganz kleine Stacheln, vorn und hinten je 1, 1, 1; IV scheint gleich III zu sein. Palpen: Fem. oben 1, 4, Pat. innen 1, Tib. an der Basis innen 2, die fast bis zur Spitze des Gliedes reichen, oben 1, 1, außen 1 (ganz kleiner) Stachel, Tars. innen 2, 1, außen 1, 1 Stacheln.

Dimensionen. Cephalothorax 7,5 mm lang, 6 mm breit, vorn 3—4 mm breit. Beine: I Fem. 10, Pat. + Tib. 13,5, Met. + Tars. 12,5 mm; II bzw. 9,5, 12,5, 12 mm; III bzw. 8,5, 10, 12 mm; IV bzw. 10.5, 11.8, 16,5 mm. Totallänge: I 36; II 34; III 30,5; IV 38,8 mm. Also: IV, I, II, III. Palpen: Fem. 3,5, Pat. + Tib. 3,5, Tars. 2.5 mm, zusammen also 9,5 mm. Abdomen birnförmig, 12 mm lang, kurz hinter der Mitte 8,5, an der Basis 3—4 mm breit.

Am untern Falzrande 4 ziemlich gleichgroße Zähne, von denen der innere etwas isoliert steht, am obern 3, von denen der mittlere ein wenig größer ist. Lippenteil länger als breit, am Ende querabgeschnitten und eckig, wenig oder kaum die Mitte der Maxillen überragend.

Augen. Feld der M. A. ein wenig länger als breit, vorn und hinten gleichbreit; die vordern M. A. fast so groß wie die hintern, unter sich um kaum, von den hintern um reichlich ihren Durchmesser, vom Clypeusrande um den $1^1/_2$ Durchmesser entfernt. 2. Augenreihe so stark procurva gebogen, daß eine die S. A. oben und die M. A. unten tangierende Linie etwa gerade wäre; die S. A. von den vordern M. A. um reichlich ihren längsten Durchmesser, von den hintern S. A. um noch ein klein wenig mehr, von den hintern M. A. um mindestens den kürzern Durchmesser entfernt.

Die Epigyne erinnert sehr an die von *En. geralensis* Strand; sie erscheint in Flüssigkeit gesehen als ein gelblich-rotes, 1.2 mm langes und breites, hinten und seitlich etwa halbkreisförmig begrenztes, vorn verschmälertes Feld, das von kurz vor der Mitte bis zum Hinterrande 2 nach hinten konvergierende, aber nicht zusammenstoßende, nach außen ganz schwach konvex gebogene, tiefschwarze Längsstriche zeigt. Trocken gesehen erscheint sie als ein leicht erhöhtes Feld, das vor der Mitte 2 parallele, glatte, stark glänzende, der Quere nach gleichmäßig gewölbte Längswülste zeigt, hinter diesen eine Quervertiefung, an deren beiden Enden je 1 nach unten und innen gerichteter Zahnfortsatz (wie gewöhnlich bei den *Ctenus*-Arten) sich befindet, während die hintere Hälfte des Feldes aus einer mittlern, dicht quergestrichelten Längsvertiefung besteht, die beiderseits von je 1 Längswulst begrenzt wird; diese Wülste ähneln den beiden vordern, sind aber unter sich weiter entfernt, konvergieren leicht nach hinten, sind breiter und flacher sowie mit je 1 schwarzen Längsstreifen bezeichnet.

Färbung. Cephalothorax braun, dunkler schräggestrichelt und mit gelblicher Rückenbinde, die auf dem Kopfteile fast so breit wie das Augenfeld ist, um die tiefschwarze Mittelritze leicht gezackt und an der hintern Abdachung stark verschmälert; Kopf vorn dunkelbraun mit je 1 hellen Schrägbinde von den S. A. bis zum Clypeusrande. Mandibeln rötlich-schwarz, violettlich angeflogen. Maxillen und Lippenteil hell rötlich-braun mit schmaler, weißlicher Spitze. Sternum hellbräunlich, dunkler umrandet, Coxen ockergelblich. Beine bräunlich-gelb, Femoren oben dunkler gefleckt, Tibien mit 2 breiten, dunklen Ringen und ähnliche Ringe sind an den Metatarsen angedeutet. Das stark abgeriebene Abdomen erscheint dunkelgrau, oben von der Basis bis über die Mitte mit einem schmalen, weißlichen Längsstreif und mit kleinen, braunen, unregelmäßig angeordneten Punkten; hinten sind wahrscheinlich weiße, durch lange, abstehende Haare gebildete Flecke vorhanden gewesen. Bauchfeld leicht gebräunt.

5. ***Enoploctenus zonatulus* n. sp.**

Ein unreifes ♀ von Theresopolis, September—Oktober 1887 (Fruhstorfer).

♀ subad. Bestachelung. An allen Femoren oben mitten 1, 1, 1, I vorn eine untere submediane Reihe von 2 langen, nahe beisammen stehenden Stacheln und eine obere von 2 unter sich weit entfernten kleinern, ebensolchen, hinten 1, 1, 1, 1, II—III vorn und hinten je 1, 1, 1, 1, IV vorn 1, 1, 1, 1, hinten bisweilen dieselbe Anzahl, bisweilen nur 1, 1; alle Patellen unbewehrt; Tibien I unten 2 Reihen von je 7, hinten 1, 1, vorn an der Basis 1 oder 0, II unten hinten 7, unten vorn wohl meistens 6, hinten 1, vorn wie I, III unten 2, 2, 2, vorn und hinten je 1, 1, oben in der Endhälfte 1, IV unten vorn 1, 1, 1, 1, sonst wie III; Metatarsen I—II unten 2, 2, 2, vorn und hinten an der Basis je 1, III unten 2, 2, 2 sehr kräftige Stacheln sowie 2 ganz kleine an der Spitze, vorn und hinten je 1, 1, 1, IV wie III. — Palpen: Fem. oben 1, 4, Pat. innen 1, Tib. innen an der Basis 2, oben 1, 1, außen 1, Tars. außen 1, 1, innen 2, 1 Stacheln.

Körperlänge (NB. unreif!) 22 mm. Cephalothorax 10 mm lang, 8,5 mm breit. Abdomen 12 mm lang, 7 mm breit. Beine: I Fem. 10,5, Pat. + Tib. 15, Met. 10, Tars. 3,5 mm; II bzw. 10, 13, 9, 3.5 mm; III bzw. 8, 10,5, 9, 3,2 mm; IV bzw. 10,5, 12, 12, 3,5 mm. Totallänge: I 39; II 35,5; III 30,7; IV 38 mm. Also: I, IV, II, III.

Färbung. Cephalothorax und Extremitäten rötlich braungelb, erstere mit Andeutung einer hellern Rückenbinde und schmalen, schwarzen Augenringen, letztere oben an den Femoren undeutlich dunkler gefleckt, Tibien oben mit breiterm Mittel- und schmalem Basalfleck weiß behaart, Metatarsen mit 2 ähnlichen Flecken, von denen aber der basale der größte ist. Mandibeln dunkel rotbraun, vorn in der Basalhälfte blaß goldgelblich behaart. Unterseite ockerfarbig braungelb. — Abdomen bei gut erhaltener Behaarung, oben wahrscheinlich größtenteils dunkelbraun, rötlich angeflogen, an der hintern Abdachung mit einer gelblichen, jederseits 2mal erweiterten Längsbinde und wahrscheinlich einem schmalen, hellen Längsstriche über die Vorderhälfte des Rückens. In der Mitte des letztern 2 unter sich um die Breite des Augenfeldes entfernte, schwarze, tiefe Muskelpunkte und in der hintern Hälfte oben und an den Seiten kleine, weiße Flecke, die durch lange, abstehende, pinselförmig angeordnete Haare gebildet werden. Bauchseite hell graubräunlich mit weißer, zum Teil Längslinien bildender Behaarung und einem unbedeutend dunklern Mittelfelde, das nach hinten allmählich schmäler werdend, aber die Spinnwarzen kaum erreichend, 2 schmale, weißliche Längsstreifen einschließt und durch je 1 ebensolchen seitlich begrenzt wird.

Das mittlere Augenfeld ein klein wenig länger als breit, vorn und hinten gleichbreit; die vordern M. A. unbedeutend kleiner als die hintern, unter sich um reichlich ihren Durchmesser, von den hintern um 1⅓ desselben, vom Clypeusrande um den doppelten Durchmesser entfernt. Die 2. Augenreihe so stark procurva gebogen, daß eine die S. A. oben und die M. A. unten tangierende Linie procurva wäre; die S. A. von den vordern M. A. sehr wenig weiter als von den hintern M. A. oder so weit wie von den hintern S. A. entfernt.

Am untern Falzrande 4 gleichgroße Zähne, von denen der innere etwas isoliert steht, am obern 3, von denen der mittlere größer ist.

Fam. *Pisauridae.*

Gen. ***Cupiennius*** Sim. 1891.

Im Anschluß an F. Cambridge (in: Biol. Centrali-Americana, Araneidea, Vol. 2, p. 303—304) finde ich, daß diese Gattung am besten mit den Pisauriden zu vereinigen ist, wenn auch die nahe Verwandtschaft mit *Ctenus* nicht zu leugnen ist.

1. ***Cupiennius sallėi*** (nicht: *saléi*!) Keys. 1876—1877.

Mit dieser Art identisch ist *Phoneutria oculifera* Karsch 1879 (Typen untersucht!). — Ferner liegt vor ein ♀ von Rio Hondo 1881 (Dr. Wiens) (diese Etikette ist mit Tinte geschrieben gewesen und die Schrift jetzt daher fast unleserlich: wahrscheinlich richtig gedeutet).

Von Parà (Schulz) liegt ein unreifes Exemplar von nur 12 mm Länge vor, das ich für diese Art halte. Die 2 weißlichen Rückenflecken sind scharf markiert, zusammengeflossen und von einer dunkelbraunen Binde umgeben. Am Bauche ist ein schwarzes Feld wie bei den erwachsenen vorhanden gewesen. Cephalothoraxseiten einfarbig, heller als der Rücken.

2. *Cupiennius costaericae n. sp.*

Ein schlecht erhaltenes ♀ von Costa Rica (Hofmann).

♀. Körperlänge 27 mm. Cephalothorax 13,5 mm lang, 11 mm breit. Abdomen 13 mm lang, 9 mm breit. Beine: I Fem. 13,5, Pat. 6,5 (das Übrige fehlt!); II bzw. 13,5, 6,5, Tibia 12, Met. 12,5 (Tarsus fehlt!); III bzw. 12,5, 5 (das Übrige fehlt!); IV bzw. 14, 5,5, 11, 15 mm. Palpen: Fem. 5,5, Pat. 2,8, Tib. 4, Tars. 4 mm, zusammen also 19,3 mm.

Die Epigyne sehr ähnlich derjenigen von *Cupiennius coccineus* F. Cbr. (nach der Abbildung zu urteilen), aber (trocken gesehen) während die mittlere Längserhöhung bei *coccineus* in eine einzige Spitze endet, zeigen sich hier ebenda 2 kleine, parallele, längliche, zwischen den glänzenden, gewölbten Vorderenden der Seitenlängswülste gelegene, kurze Längskiele; die mittlere Längserhöhung ist scharf und dicht längsgestreift sowie mitten ganz schwach niedergedrückt. — Ferner ist Epigyne breiter als bei *coccineus*, in Flüssigkeit gesehen so lang wie hinten breit (1,7 mm), etwa hufeisenförmig, hinten querabgeschnitten (bei *coccineus* ellipsenförmig). Die Vorderspitze des Längsseptums überragt (in Flüssigkeit) nur recht wenig die Mitte des Genitalfeldes. — Von *coccineus* übrigens durch die grauliche, nicht oder nur wenig gelblich oder orangerötliche Behaarung abweichend; die Femoren erscheinen unten einfarbig hellgrau, ohne dunklere Punktflecke oder Halbringe. Die Zeichnung des Abdominalrückens hat sehr viel Ähnlichkeit mit der des ♂ von *Cup. salléi*, aber ohne die breiten schwarzen Querbinden (nur dunkle Linien angedeutet). — In Flüssigkeit gesehen erscheint das Vorderende der Längserhöhung der Epigyne einfach und stimmt somit besser mit der des *Cup. coccineus*, als wenn trocken gesehen.

Von der Beschreibung von *Cup. getazi* Sim. (in: Bull. Soc. zool. France, Vol. 16, 1891, p. 110) durch Folgendes abweichend: Cephalothorax einfarbig dunkel kastanienbraun (weil abgerieben?). M. A. I vom Clypeusrande um kaum ihren anderthalben Durchmesser entfernt; die lanzettförmige helle Längsbinde in der Vorderhälfte des Abdominalrückens nicht „latissima“: mitten nicht breiter als die Länge der Reihe der beiden hintern M. A., wohl aber scheint noch ein heller Längsstreifen beiderseits von dieser Lanzettbinde zu verlaufen, so daß die gesamte helle Zeichnung des Vorderrückens fast dessen ganze Breite einnimmt; helle Querflecke am Hinterrücken nur angedeutet; Sternum und Coxen kastanienbraun, Lippenteil und Maxillen etwas dunkler mit hellerer Spitze; jede Mandibel in der Basalhälfte mit 4—5 weißen Haarstreifen. Femoren und Tibien unten ohne dunkle Punkte oder Apicalring. Ferner soll das Genitalfeld bei *Cup. getazi* länger als breit sein etc.

Eine weitere verwandte Art wird wahrscheinlich *Cup.* (*Ctenus*) *rubripes* Keys. 1881 sein.

3. *Cupiennius cubae n. sp.*

Ein ♀ von Cuba (Otto).

Bestachelung. Alle Femoren oben mitten 1, 1, 1. I vorn in der Endhälfte 1. 1, 1. II—III vorn und hinten je 1. 1, 1. IV vorn 1. 1, 1. hinten am Ende 1; alle Patellen vorn und hinten je 1 oder IV vielleicht nur vorn 1; Tibien I—II unten 2. 2. 2. 2. 2. vorn und hinten nahe der Basis je 1 (oder wenn man will: unten 2. 2, 2, 2. vorn und hinten je 1, 1). III—IV unten 2. 2. 2. vorn und hinten je 1. 1, oben keine; Metatarsen I—II unten 2. 2, 2. vorn und hinten je 1, 1 (vielleicht sind noch kleine Seitenstacheln an der Spitze vorhanden gewesen), III—IV unten 2, 2. 2. vorn und hinten je 1, 1. 2 Stacheln. Palpen: Fem. oben 1, 1, 4. Pat. innen 1. Tib. nahe der Basis innen 2, außen 1. Tars. an der Basis innen 2. außen 1 Stachel.

Totallänge 20 mm. Cephalothorax 9.5 mm lang, 8 mm breit. Abdomen 10 mm lang. 6,5 mm breit. Beine: I Fem. 10. Pat. + Tib. 13.5, Met. + Tars. 12,5 mm: II bzw. 10. 13. 12.5 mm: III bzw. 8.5. 10.5. 11 mm; IV bzw. 10, 12. 14 mm. Totallänge: I 36; II 35,5: III 30: IV 36 mm. Also: I = IV. II. III. Palpen: Fem. 4. Pat. 2. Tib. 2,9, Tars. 3,3 mm, also: 12,2 mm lang.

Die Epigyne erscheint in Flüssigkeit als ein abgerundet dreieckiges, hinten erweitertes. braunes Feld. das 1,2 mm lang und 1 mm breit ist und in der hintern. größern Hälfte 2 tiefschwarze. nach außen winkelförmig gebrochene, eine [illegible] förmige Zeichnung bildende Längsstriche einschließt. Trocken gesehen erscheint die Epigyne als eine erhöhte, dunkelbraune, nach vorn ganz schwach allmählich. nach den Seiten steiler, hinten senkrecht abfallende Platte, die von 2 Längsfurchen, den oben erwähnten Längsstrichen entsprechend, geschnitten wird; diese divergieren nach hinten am stärksten, sind im vordern Abschnitt am breitesten und am tiefsten und daselbst an beiden Seiten glatt und glänzend umrandet, während in der hintern Hälfte der Rand und das zwischen den Furchen gelegene Feld grob chagriniert und matt ist, ebenso wie das vor der eigentlichen Epigyne gelegene Feld des Epigasters, das außerdem charakteristisch gekörnelt ist.

Färbung nur teilweise zu erkennen, und von Behaarung ist fast nichts erhalten. Cephalothorax braun, mit undeutlich dunklern Strahlenstrichen und schwach dunklerer Randzone (? auch bei erhaltener Behaarung?), ein schwarzer Längsfleck an der Innenseite der hintern S. A. und der Außenseite der vordern M. A. Mandibeln rötlich-schwarz. Lippenteil schwarzbraun, Maxillen dunkel rotbraun. Sternum und Coxen hellbraun. Extremitäten graubraun, die Endglieder der beiden Vorderpaare am dunkelsten. Das Abdomen erscheint oben und an den Seiten grau, undeutlich dunkler punktiert, ist aber so mitgenommen, daß die natürliche Färbung nicht mehr erkennbar ist. Unterseite mehr bräunlich.

Augenstellung. Feld der M. A. jedenfalls nicht länger als hinten breit, vorn erheblich schmäler; die vordern M. A. kleiner als die hintern, unter sich um $^2/_3$ ihres Durchmessers, von den hintern M. A. und vom Clypeusrande um etwa den $1^1/_3$ Durchmesser entfernt; die hintern M. A. unter sich fast um ihren Durchmesser entfernt. Die vordern S. A. mit den hintern M. A. eine procurva gebogene Reihe bildend, von diesen um ihren längsten Durchmesser, von den vordern M. A. und den hintern S. A. um etwa doppelt so weit entfernt.

Gen. *Lycoctenus* F. Cbr. 1897, Strand 1909.

1. ***Lycoctenus bogotensis*** (Keys.) 1876—1877.

Ein schlecht erhaltenes ♀ aus Columbia (Dana).

♀. Die Epigyne ähnelt sehr der von *L. saraensis* Strand, unterscheidet sich aber in Flüssigkeit gesehen dadurch, daß das keilförmige Mittelstück ringsum schmal schwarz begrenzt erscheint, während es bei *sar.* vorn 2 tiefschwarze Flecke einschließt; außerdem ist es vorn fast quergeschnitten, bei *sar.* stark abgerundet und erscheint in Profil vorn höckerartig erhöht, bei *sar.* dagegen in seiner ganzen Länge horizontal.

2. ***Lycoctenus selenkae*** Strand 1909.

Ein ♀ von Bahia (Selenka), woher auch die Type stammte; wie diese nicht ganz reif, wenn auch ein wenig größer. — Behaarung besser erhalten: Abdomen braun, oben vorn mit 2 runden schwarzen Flecken: diese Schulterflecke sind, aber undeutlich, auch bei der Type zu erkennen. Cephalothorax und Extremitäten ein wenig dunkler als bei der Type, rötlich-braun, ersterer mit hellerm Fleck auf dem Occiput. Metatarsen I—II unten mitten an der Spitze 1 Stachel.

3. ***Lycoctenus paraguayensis*** Strand 1909.

Ein ♂ von Sapucay, Paraguay, Dezbr. 1904 (J. D. Anisits).

♂. Totallänge 23 mm (etwas geschrumpft). Cephalothorax 12,5 mm lang, 9,5 mm breit, vorn 4—5 mm breit. Abdomen ca. 12 mm lang und 7 mm breit. Beine: I Fem. 11,5, Pat. + Tib. 16, Met. 10,5, Tars. 7 mm: II bzw. 11, 14, 10, 6 mm; III bzw. 10, 12, 9,5, 5,5 mm; IV bzw. 12,5, 15,5, 13,5, 6,5 mm. Totallänge: I 45; II 41; III 37; IV 48 mm. Also: IV, I, II, III. Tibia I 11, IV 10,5 mm lang.

Das Exemplar ist etwas vertrocknet gewesen und macht, wahrscheinlich eben deswegen, einen etwas abweichenden Eindruck, wird aber von meinem *paraguayensis* doch nicht specifisch verschieden sein, indem die Copulationsorgane übereinstimmen.

4. ***Lycoctenus sp.*** (*caracasensis n. sp.?*).

Ein unreifes ♀ von Caracas.

19 mm lang. Cephalothorax und Extremitäten einfarbig hell bräunlich-gelb, ersterer unten etwas dunkler. Abdomen stark abgerieben, erscheint jetzt einfarbig hell graugelblich, und so ist auch die Behaarung, so weit erkennbar, gefärbt. Tarsen IV nur mit ganz wenigen (ca. 4) Stacheln in der Endhälfte. Die blutroten Mandibeln stark gewölbt. Tibien I ohne Lateralstacheln, II vorn mit 1, 1 solchen. Patellen III—IV vorn und hinten je 1, I—II keine Stacheln. Feld der M. A. vorn ein wenig schmäler als hinten, etwa so lang wie hinten breit; die vordern M. A. erheblich kleiner, unter sich und von den hintern um $^2/_3$ ihres Durchmessers, vom Clypeusrande um

reichlich den ganzen Durchmesser entfernt. Vordere S. A. mit den hintern M. A. eine schwach procurva gebogene Reihe bildend, von diesen um kaum ihren kürzern, von den hintern S. A. um ihren längsten Durchmesser entfernt. (In Flüssigkeit gesehen.) — Provisorischer Name: *caracasensis* m.

5. *Lycoctenus sp.*

Unreifes ♀ von Villa Sana, Paraguay, 19. 1. 1903 (J. D. Anisits).

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Die Pterobranchier des Indischen Ozeans.

Von

Dr. **Alexander Schepotieff,**
Privatdozent an der Universität zu St. Petersburg.

Mit Tafel 7—8.

Im Frühjahr 1908 habe ich Gelegenheit gehabt, die Korallenriffe von Ceylon und des südlichen Indiens zu besuchen. Dredgezüge wurden dort von mir an 3 Orten ausgeführt, wo überall Pterobranchier gefunden wurden, wenn auch in geringer Zahl von Exemplaren.

Diese Orte sind:

1. Bai von Belligemma (Weligama) an der Südküste von Ceylon. Korallenriffe in der Küstenzone. Tiefe ca. 10—15 m. *Cephalodiscus*-Kolonien (4 Expl.).

2. Kankesanturai, kleiner Hafenort an der Küste der Palk-Straße, Nordspitze von Ceylon. Harter Steinboden. Tiefe 2—3 m. *Rhabdopleura* (5 Expl.).

3. Mahé, franz. Kolonie an der Malabarküste Indiens. Große Barrierenriffe. Tiefe 15—20 m. *Cephalodiscus* (1 Expl.).

An allen diesen Orten wurde das Material mit Gilson'scher Flüssigkeit konserviert. Die nach meiner Rückkehr nach Europa ausgeführte genauere Untersuchung des gesammelten Materials ergab, daß die erbeuteten Pterobranchier 2 neuen Arten angehören, die ich als *Cephalodiscus indicus n. sp.* und *Rhabdopleura striata n. sp.* bezeichne. In den Cönöcien von *Ceph. indicus* wurden auch einige Larvenstadien gefunden.

I. *Rhabdopleura striata n. sp.*
(Taf. 7, Fig. 1—16.)

Die sich frei erhebenden Wohnröhren bestehen aus in regelmäßigen Kreisen angeordneten Platten; die obere Wand der kriechenden Röhren besteht aus aneinander liegenden Gürtelbändern, wie dies bei *Rh. normanii* ALLM. der Fall ist. Der schwarze Stolo ist viel blasser gefärbt als bei *Rh. normanii* ALLM. und dabei hohl, so daß die Leibeshöhlen der Rümpfe aller Individuen der Kolonie miteinander kommunizieren.

In einzelnen Kolonien treten die sterilen Individuen entweder nur mit männlichen oder nur mit weiblichen Individuen zusammen.

Kolonie von 7—8 cm Länge. Die Breite der Wohnröhren beträgt 1 mm, die Höhe der sich frei erhebenden Röhren erreicht ca. 10—12 mm. Die Länge der einzelnen Tiere (von der Vorderspitze des Kopfschildes bis zum Hinterende des Rumpfes) variiert von 1—$1^1/_2$ mm. Die Tiere sind dunkelbraun mit wenigen Pigmentflecken am Stiele und Lophophor. Farbe der Wohnröhrensubstanz gelblich.

Im übrigen ist *Rh. striata* der *Rh. normanii* ALLM. ähnlich.¹)

Die Anfangsstelle der Kolonie und Knospen wurden nicht beobachtet.

1. Bau der Wohnröhren. Bei allen von mir erbeuteten Kolonien waren die Hauptröhren fast geradlinig und nur mit wenigen seitlichen Verzweigungen versehen (Taf. 7, Fig. 1). Alle miteinander nicht kommunizierenden Abteilungen der Hauptröhre von *Rh. striata* setzen sich in die sich frei erhebenden Wohnröhren fort; abgeschlossene Kammern der Hauptröhre, wie sie bei *Rh. normanii* so häufig sind, wurden hier nicht beobachtet. Deshalb ist das Alternieren der Wohnröhren bei *Rh. striata* sehr regelmäßig. Alle einzelnen Wohnröhren kriechen nach ihrer Abzweigung von der Hauptröhre stets noch eine kurze Strecke weiter fort (Seitenröhre; *Sr*, Fig. 1, 2 u. 7, Taf. 7) und erheben sich erst dann über die Unter-

---

1) *Rh. normanii* ALLM. kann demnach in folgender Weise charakterisiert werden: die sich frei erhebenden Wohnröhren bestehen aus nebeneinander liegenden Gürtelbändern oder Zonen. Der schwarze Stolo ist fast undurchsichtig und solid; die Leibeshöhlen der einzelnen Individuen kommunizieren nicht miteinander.

lage (*fW*). Es fehlen demnach die unmittelbar von der Hauptröhre sich frei erhebenden Wohnröhren, die bei *Rh. normanii* vorhanden sind. Die Seitenröhren sind stets sehr kurz (bis ca. 2—3 mm) und bei einzelnen Kolonien, mit wenigen Ausnahmen, stets alle nach einer und derselben Seite gerichtet (Fig. 1, Taf. 7).

Eigentümlich für *Rh. striata* ist das häufige Hervortreten besonderer Verbindungsschichten zwischen den Seitenröhren und den entsprechenden Rändern der Hauptröhre (*Vs*, Fig. 2 u. 7, Taf. 7). In einer Kolonie waren sogar alle Seitenröhren mit der Hauptröhre durch solche Schichten verbunden.

Die Endröhren waren den übrigen Röhren überall gleich (*Er*, Fig. 1). Die Quersepten der Hauptröhren (*Qs*, Fig. 2 u. 7) sind ziemlich dünn und bestehen aus nur wenigen Schichten, die von den Rohrwänden scharf abgegrenzt sind.

Im Querschnitt sind Hauptröhren und Seitenröhren gegen die Unterlage stark abgeplattet. Die angewachsene Basalwand ist ca. 20 μ dick, die obere, konvexe Wand stets mehr als doppelt so dick (40—50 μ). Die freien Wohnröhren sind im Querschnitt kreisförmig (*fW*, Fig. 11). Die einzelnen Platten (*Pl*, Fig. 3), aus denen dieselben bestehen, sind etwas länger als breit mit schwach nach außen gekrümmten distalen Rändern, wodurch an der Oberfläche der Röhren ringförmige vorspringende Rippen auftreten (*Br*, Fig. 3 u. 5). Dieselben sind viel schwächer entwickelt als bei *Rh. normanii*, so daß bei schwacher Vergrößerung die Wohnröhren deutlich längsgestreift, nicht aber quergeringelt erscheinen. Der mittlere Abstand der Rippen resp. die Länge der Platten ist in der gesamten Länge der Wohnröhre ziemlich gleich und variiert nur von 100—125 μ. Die Rippen erheben sich bis ca. 15 μ über die Oberfläche. Die seitlichen Ränder der Platten sind glatt und liegen einander dicht an. In jedem Kreis treten 8—10 Platten auf (*Pl*, Fig. 3 u. 5). Die Zahl der Kreise variiert je nach der Höhe der Wohnröhren von 150 bis ca. 500.

Die Substanz der einzelnen Platten ist deutlich längsgestreift und gleicht in allen ihren Eigenschaften der Substanz bei *Rh. normanii*. Die kriechenden Teile der Kolonie bestehen aus einer Anzahl aneinanderliegender Gürtelbänder und zeigen ein doppeltes System schief zur Achse der Röhre verlaufender Linien, die an der Mittellinie der Röhrenwand aufeinanderstoßen (*Bd*, Fig. 4). Das Aussehen der Hauptröhre bei *Rh. striata* ist also dem bei *Rh. normanii* vollständig gleich. Nur die einzelnen Bänder sind hier schärfer voneinander getrennt, da die Grenze zwischen den benachbarten Bändern von der Oberfläche der Röhre, quer durch die ganze Dicke der Wand, bis zu deren innern Fläche verfolgt werden kann. Auch in den kriechenden Teilen der Kolonie tritt eine Längsstreifung der Röhrensubstanz auf; dieselbe tritt hier jedoch nur an den Rändern der Röhren scharf hervor (*Lstr*, Fig. 4); in der Mitte, wo die Querlinien zusammenstoßen, ist die Längsstreifung schwach. Der Zerfall der Gürtelbänder in einzelne Platten beginnt ohne besondere Übergänge an den Stellen, wo die freien Wohnröhren sich erheben.

An den Verzweigungsstellen der Hauptröhren (Fig. 7, Taf. 7) treten keine besondern Störungen in der Regelmäßigkeit des Alternierens der Linien auf. Die neuen Bänder bilden sich in der Weise, daß der Übergang zwischen den Liniensystemen der beiden Röhren deutlich erkennbar ist. Die Verbindungsschichten (*Vs*) zeigen stets in ihrer proximalen Partie ein System zusammenstoßender Linien. Die innern Längsrippen der Wohnröhren, die bei *Rh. normanii* vorhanden sind, treten hier nicht auf.

Schon nach mäßigem Zerklopfen der Wohnröhrensubstanz zeigt sich bei schwacher Vergrößerung ein gut ausgeprägter fibrillärer Bau. Die einzelnen Platten zerfallen in eine Masse ungemein feiner Fibrillen. Dieselben zeigen bei stärkern Vergrößerungen (Fig. 6, Taf. 7) oft entweder seitliche Querbälkchen (*Qb*) oder besondere Knotenpünktchen (*Kn*) mit Resten von abgehenden Querfäden. Diese Bilder stehen nicht im Widerspruch mit meiner frühern Ansicht, wonach die Schichten, aus denen die Wohnröhrensubstanz besteht, eine feine alveolarwabige Struktur besitzt (Schepotieff, 10, p. 223); die dickern Längswände der reihenförmig angeordneten Alveolen sind nämlich bekanntlich dichter und widerstehen der Maceration länger als die zartern Querwändchen, die nur als Querbälkchen oder Fädchen erhalten bleiben. Die Längsstreifung der Platten aber zeigt deutlich, daß die Alveolen in diesem Falle in Längsreihen angeordnet sind.

2. Der schwarze Stolo (*sS*, Fig. 2, 7 u. 8, Taf. 7). Der Verlauf des Stolos und seine Beziehungen zu den Quersepten, zu den Seitenröhren und zu den einzelnen Individuen sind bei beiden Arten die gleichen.

Der innere Bau des Stolos von *Rh. striata* weicht dagegen von demjenigen bei *Rh. normanii* ab. An Schnitten durch den Stolo von *Rh. striata* (Fig. 8) kann man die äußere oder schwarze Hülle (*sH*), die äußern (*aZs*) und innern (*iZs*) Zellenschichten und den innern

Hohlraum oder den Axialkanal (*Ax*) erkennen. Die äußere Zellenschicht liegt der schwarzen Hülle überall dicht an, so daß ein besonderer Zwischenraum fehlt. Die Hülle selbst ist gelblich und überall durchsichtig, manchmal von der übrigen Substanz der Wohnröhrenwand undeutlich abgesondert. Die schwarze Hülle ist also als veränderte, durchsichtige, hellere Substanz der Wohnröhrenwand aufzufassen. Bei starken Vergrößerungen kann man erkennen, daß die Hülle nicht homogen ist, sondern aus einzelnen dünnen Schichten besteht, von denen die innersten am dunkelsten sind.

Die äußere Zellenschicht, in welcher viele Pigmentflecken (*p*) enthalten sind, ist derjenigen von *Rh. normanii* gleich. Die innere Schicht ist breit, sehr scharf von der äußern abgegrenzt und besteht aus niedrigen Epithelzellen, die den Axialkanal des Stolos in einer Schicht umschließen. Die Zellgrenzen sind hier deutlich zu erkennen. Die Zellen bilden viele protoplasmatische Fortsätze im Lumen des Kanals.[1])

Die Seitenzweige des Stolos (*szw*, Fig. 2 u. 7) haben bei *Rh. striata* denselben Bau wie die Hauptstämme und sind ebenfalls, wie bei *Rh. normanii*, durch besondere Quersepten der Hülle in eine Anzahl von Kammern geteilt. Der innere Raum des Stolos geht unmittelbar in die Höhle des kontraktilen Stieles des entsprechenden Tieres über. Die Längssepten der Höhlen setzen sich manchmal bis zur Basis der Seitenzweige in den Axialkanal des Stolos hinein fort.

3. Die innere Organisation von ***Rh. striata*** ist im allgemeinen derjenigen von *Rh. normanii* gleich. Die Zahl der Lophophorarme (*La*, Fig. 9 u. 11, Taf. 7) und deren Tentakelreihen (*T*), die Lage der Seitenlippen (*Sl*, Fig. 9 u. 10), des Afterhügels (*Ah*) und der Anheftungsstelle des Stieles (*c. st*), wie überhaupt die ganze äußere Organisation beider Arten sind ganz gleich. Die Männchen (Fig. 9) sind fast doppelt so lang wie die reifen Weibchen (Fig. 10), bei denen die dorsale Partie der vordern Rumpfhälfte äußerst stark angeschwollen ist (*Ah*).

Da die Dimensionen der Individuen hier viel beträchtlicher sind, konnte ich einige Punkte der innern Organisation von *Rhabdopleura* etwas genauer untersuchen als bei den so kleinen Individuen von *Rh. normanii*.

---

1) Es ist nicht ausgeschlossen, daß die Längsstreifung in dem innern Stabe des Stolos von *Rh. normanii* (Schepotieff, 9, p. 518) auf eine innere Höhle hindeutet, die nur wegen ihrer äußerst geringen Dimensionen hier nicht erkennbar wird.

So besteht das Gefäßsystem bei *Rh. striata* aus einem Dorsalgefäß (*Dg*, Fig. 14—16) im Medianseptum der Halsregion, das sich in den Rumpf fortsetzt, und aus einem Ventralgefäß (*Vg*, Fig. 15), das längs der Notochorda im Kopfschildcölom bis zur Mundöffnung verläuft. Der allgemeine Verlauf der Hauptgefäße ist demnach bei *Rhabdopleura* demjenigen bei *Cephalodiscus* gleich.

Als Unterschiede sekundärer Natur zwischen beiden Arten können hervorgehoben werden:

1. Der völlige Mangel von Dotterkörnern in den Stielen von *Rh. striata.* [1])

2. Der Bau der Notochorda. Bei *Rh. striata* wurde die Notochorda (*Nt*, Fig. 13, 15 u. 16) an allen untersuchten Exemplaren hohl gefunden; ihr Axialkanal (*Ax*) stellt die direkte Fortsetzung der Mundhöhle (*Mh*) dar. [2]) Sie ist lang und berührt mit ihrer Spitze die Dorsalwand des Körpers.

3. Die Lage der Herzblase. Die Herzblase (*Hbl*, Fig. 13 u. 16) ist bei *Rh. striata* groß, so daß das Herz (*H*) leicht erkennbar ist, und liegt nicht an der mittlern Partie der Notochorda, sondern gegen deren Spitze zu, so daß eine Wand der Blase mit der dorsalen Kopfschildwand in Berührung steht (wie es bei *Ceph. dodecalophus* der Fall ist).

4. Die tiefere und schärfere Absonderung der Kiemenrinnen (*Kr*, Fig. 14—16) und der innern Längsrinnen des Ösophagus bei *Rh. striata.*

5. Die Dorsalporen des Kopfschildes bei *Rh. striata* (Fig. 12, Taf. 7) sind den Nephridien der Halsregion gleich. Man kann eine innere Erweiterung mit langen Cilien oder einen Wimpertrichter

---

1) Diesen Mangel von Dotterkörnern sowie von Knospen erkläre ich durch die frühe Jahreszeit, zu welcher die Kolonien erbeutet wurden (März); die Kolonien von *Rh. normanii* wurden dagegen im Sommer und hauptsächlich im Spätherbst (November) erbeutet, während die Knospung und das Absterben der Individuen vor der Winterzeit beginnt (SCHEPOTIEFF, 7).

2) Der Axialkanal in der Notochorda ist bekanntlich manchmal auch bei reifen Exemplaren von *Rh. normanii* zu sehen, jedoch nur selten (SCHEPOTIEFF, 9, tab. 30, fig. 5 *Ax*). Der Stützkörper in der Notochorda dieser Art, welcher bei *Rh. striata* fehlt, stellt also wahrscheinlich nichts anderes dar als den Rest der distalen Partie des ursprünglichen Axialkanals: er ist also gleichen Ursprunges wie die „Zentralkörper“ in der Notochorda von *Cephalodiscus dodecalophus* (SCHEPOTIEFF, 12, tab. 14a, fig. 16 *Bl* u. *Ax*).

(*Tr*), eine enge proximale Partie oder den Ausführungskanal (*Ax*) und die äußere ovale Öffnung (*Ksp*) erkennen.

Die Geschlechtsorgane sind bei beiden Arten unpaar. Die Hoden haben bei *Rh. striata* das Aussehen einfacher länglicher Röhren.

II. *Cephalodiscus indicus n. sp.*

(Taf. 7, Fig. 17—25; Taf. 8, Fig. 1—5.)

Das Cönöcium besitzt viele getrennte Räume mit je einer einzigen Öffnung. Jeder Raum ist von einem Tiere mit seinen Knospen eingenommen; keine Endanschwellungen an den Lophophorarmen. Tiere getrenntgeschlechtlich: Weibchen und Männchen mit 6 Lophophorarmen in einem und demselben Cönöcium. Kopfschild sehr groß, mit geringer Pigmentierung. Viele Knospenpaare. Eier ungestielt.

Auf Grund dieser Merkmale gehört *Ceph. indicus* zu der Untergattung *Idiothecia* Ridewood (Ridewood, 6) und steht im System neben *Ceph. nigrescens* Ray Lankester (4) aus Victoria Land (mit 14 Lophophorarmen), *Ceph. gilchristi* Ridewood (5) aus Kapland (mit 12 Lophophorarmen) und *Ceph. levinseni* Harmer (3) aus der Korea-Straße (mit 12 Lophophorarmen).

Das Cönöcium hat das Aussehen einer rundlichen Platte, die ca. 7—10 mm breit und 3–4 mm hoch ist (Fig. 17, 18 u. 21, Taf. 7). Es ist sehr grell orangerot gefärbt und sieht bei der ersten Betrachtung Botryllidenkolonien ähnlich. Nach längerm Aufenthalt in Alkohol verblaßt die Farbe sehr stark. In jedem Cönöcium sind 8—15 innere, miteinander nicht kommunizierende, röhrenförmige Räume vorhanden (*iR*, Fig. 18, 19, 21 u. 22, Taf. 7), die mit breiten, ovalen Öffnungen (*Oe*, Fig. 18, 19 u. 23, Taf. 7; Fig. 1, Taf. 8) an der obern Fläche der Platten münden. Die Räume verlaufen etwas schief, so daß die Öffnungen näher dem Zentrum der Platte liegen als deren Rändern (*Oe*, Fig. 1, Taf. 8). Die Seiten der Platten sind ziemlich glatt. Um die Öffnungen der Wohnräume sind nur unbedeutende Vorsprünge und Falten vorhanden (*Ft*, Fig. 23, Taf. 7).

Die Substanz des Cönöciums besteht aus ziemlich festen, scharf abgegrenzten, durchsichtigen Schichten (*Wrs*, Fig. 22 u. 25, Taf. 7), die auf Schnitten oft unregelmäßig gefärbt sind und eine deutliche Längsstreifung zeigen. Nach allen ihren Merkmalen ist diese Substanz derjenigen der Cönöcien bei den übrigen Arten gleich.

Die innere Organisation von *Ceph. indicus* stimmt mit derjenigen der übrigen *Idiothecia*-Arten ziemlich überein. Die Weibchen und die Männchen sind einander völlig gleich, aber schon im Xylol kann man das Geschlecht leicht erkennen, da die Hoden sehr dunkel gefärbt sind. In 3 Kolonien wurden von mir alle Exemplare auf ihr Geschlecht hin untersucht. Es ergab sich, daß in der einen Kolonie auf 7 Männchen 5 Weibchen kommen, in der zweiten auf 7 Männchen 1 Weibchen und in der letzten auf 4 Männchen 3 Weibchen. Dieses Überwiegen der Männchen über die Weibchen steht im Einklang mit der Ansicht Andersson's (2), daß in den Cönöcien von *Ceph. inaequatus* And. im Beginn der Fortpflanzungsperiode durch Knospung hauptsächlich Männchen gebildet werden und daß sich die Weibchen etwas später entwickeln. Ein ähnlicher Fall tritt allem Anschein nach auch bei *Ceph. indicus* ein.

Zu den Eigentümlichkeiten der innern Organisation von *Ceph. indicus* im Gegensatz zu den übrigen Arten gehören:

1. Die starke Entwicklung der vordern Blindtaschen des Halsregioncöloms (*Bt*, Fig. 3, Taf. 8), die sich bis zur Spitze des Kopfschildes, noch höher als die Herzblase (*Hbl*), erstrecken. Die Kopfschildkanäle verlaufen schief, so daß die äußern Öffnungen viel tiefer liegen als die innern.

2. Von den vacuolisierten Längsrinnen des Ösophagus sind nur die vordern deutlich erkennbar, welche zwischen den Kiemenspalten (*Kspt*) und den Mundrändern verlaufen.

3. Bei mit Gilson'scher Flüssigkeit konservierten Tieren kann man leicht erkennen, daß die von mir früher als „Solenocyten" bezeichneten Gebilde neben den innern Öffnungen der Halsregionkanäle (*Hrk*, Fig. 4 u. 5, Taf. 8) nichts anderes sind als Muskelfibrillen (*Mf*), wie dies schon früher von Harmer, Andersson und Ridewood angenommen wurde (Schepotieff, 13).

Die Notochorda (*Nt*, Fig. 3, Taf. 8) ist in ihrer ganzen Ausdehnung hohl. Die Lophophorarme sind im Querschnitt denen der übrigen Arten gleich (Fig. 24, Taf. 7). Die Kiemenspalten (*Kspt*, Fig. 2 u. 3, Taf. 8) haben äußerlich das Aussehen schmaler Längsrinnen und liegen dicht neben den Halsregionporen.

Die Oviducte sind bei *Ceph. indicus* mit wenigen bräunlichen Zellen versehen. Dies spricht auch für die Ansicht Andersson's (2), wonach dieselben Zellen nicht nur der Bildung der Eischalen, sondern hauptsächlich auch der der Eistiele dienen, da sie nur bei den Arten mit gestielten Eiern stark entwickelt sind.

Die beiden Hoden sind bei allen Exemplaren ungleich lang. Jeder Hoden hat das Aussehen eines langen, weiten Sackes. Seine Wände stellen eine Schicht des Keimepithels dar; im Innern des Sackes sammeln sich die Spermatozoen, die durch einen kurzen Ausführungskanal nach außen gelangen.

Die Knospung erfolgt bei *Ceph. indicus* in derselben Weise wie bei *Ceph. dodecalophus* und zwar durch Bildung von kleinen ungeteilten Ausstülpungen der Körperwand an den lateralen Seiten des distalen Stielendes (*Knsp*, Fig. 2, Taf. 8; Fig. 20, Taf. 7), wo zahlreiche Drüsenzellen angesammelt sind. Bei den Knospen erscheint das Cölom des Kopfschildes (*Ks*, Fig. 20, Taf. 7) ursprünglich paarig. Die Notochorda steht in weiter Verbindung mit dem Ectoderm.

III. Über die Larven von *Ceph. indicus.*

(Taf. 8, Fig. 6—18.)

In den Räumen der Cönöcien einer einzigen Kolonie aus Mahé und von 2 Kolonien aus Belligemma wurden Eier und 6 Exemplare von Larven zwischen den frei gewordenen Knospen gefunden (*Lr*, Fig. 19, Taf. 7). Die Eier sind, wie bereits erwähnt, ungestielt und von einer ziemlich festen, durchsichtigen Membran bedeckt (*E*). Sie sind durch eine reichliche Menge von Dotter charakterisiert. Einige Eier werden schon im Gastrulastadium befindlich gefunden, doch war es unmöglich, ihre Bildung zu verfolgen.

Von den 6 Larven befanden sich 2 noch in der Eischale und entsprachen fast vollständig der Planula-Larve von Andersson. Die übrigen Larven waren freischwimmend.

Die Planula-Larve (Fig. 6 u. 7, Taf. 8) stellt eine längliche Platte dar, deren Oberfläche vollständig mit gleichlangen Cilien bedeckt ist. Die vorder Partie der Larve ist durchsichtig (*vP*, Fig. 6); im Innern der hintern Partie tritt eine ovale, dunkle Dottermasse auf (*Dm*), die sich bis zum hintersten Körperende erstreckt.

Die Körperwand dieser Larve besteht aus hohen Wimperzellen mit zahlreichen Drüsenzellen, die regelmäßig auf dem ganzen Körper zerstreut liegen. Außerdem treten in der ventralen Wand der vordern Larvenpartie neben diesen Drüsenzellen noch andere, sich sehr stark färbende Zellen auf, die an die Drüsenzellen des Kopfschildes des entwickelten Tieres erinnern. Am Hinterende, dicht am ventralen Rande, tritt eine schwache Einsenkung in der Larvenwand auf (*Vt*, Fig. 7).

Auf Schnitten durch die Planula-Larve sieht man dieselben Bilder, wie sie HARMER (3) und ANDERSSON (2) beobachtet haben. Die dunkle undurchsichtige Masse der hintern Partie der Larve stellt den Urdarm dar, dessen Zellen alle mit Dotter reichlich erfüllt sind (*Ur*, Fig. 7, Taf. 8). Im Urdarm ist ein nur sehr enges Lumen erkennbar. Zwischen der hintern Partie des Urdarmes und der Larvenwand kann man ein Aggregat von Zellen erkennen, mit einem engen Lumen, wahrscheinlich die Anlage des Rumpfcöloms (*Rc'*). Auf Flächenschnitten durch die Planula-Larve kann man in der vordern Partie des Urdarmes deutlich 2 seitliche Ausstülpungen erkennen, die nach hinten gerichtet sind und aus einer soliden Dottermasse bestehen (*Dm*, *Dm'*).

Die durchsichtige vordere Partie der Larve ist hohl. Der Hohlraum (unpaar?) ist mit einer Schicht von platten Zellen ausgekleidet (*Zs*), stellt also ein echtes Cölom dar (*Ksc*). Diese Auskleidung geht ohne scharfe Grenze in die Dottermasse des Urdarmes über.

Wie aus diesen Bildern hervorgeht, entspricht die vordere Larvenhöhle dem Kopfschildcölom des entwickelten Tieres, die hintere Höhle dem Rumpfcölom und die beiden seitlichen Fortsätze dem Halsregioncölom. Die Bildung der Cölome erfolgt bei den Larven von *Cephalodiscus* aus den Enterocölen und entspricht den Verhältnissen bei den Enteropneusten und den Echinodermen.

Die freischwimmende Larve von *Ceph. indicus* (Fig. 8—11, Taf. 7) hat ein höchst merkwürdiges Aussehen. Sie ist oval, an beiden Seiten schwach abgeplattet und zerfällt deutlich in 2 ungleiche Partien: eine größere, breitere vordere (*vP*), und eine kleinere, schmälere, hintere Partie (*hP*). Beide Partien sind durch eine deutliche dorsale Querfurche (*Qf*) und durch eine besondere ventrale Einsenkung (*vVt*) voneinander abgegrenzt.

An der Vorderspitze der Larve, auf der dorsalen Fläche der vordern Larvenpartie, befindet sich eine kreisförmige Verdickung, an welcher ein Bündel sehr langer, feiner Cilien sitzt (*CB*), — die sogenannte Scheitelplatte (*Spl*, Fig. 8, 10 u. 11, Taf. 8) der Larve. Dieselbe ist von einem Kreis kurzer, starrer Cilien umgeben (*cKr*).

Der größte Teil der Ventralfläche der vordern Larvenpartie sowie teilweise auch deren beide Seiten sind stark verdickt und enthalten viele längliche Drüsenzellen, die denen im Kopfschilde der entwickelten Tiere vollständig gleich sind (Drüsenpartie der Larve; *Dp*, Fig. 8, 9, 11, 12 u. 14).

An der schmälern hintern Partie befindet sich dicht am Hinterende der Larve eine tiefe, ventrale Einsenkung, welche mit einem Kreis von Cilien umgeben ist und als Saugnapf bezeichnet werden kann (*Spf* Fig. 8, 9 u. 11).

Im Innern der Larve ist bei der Betrachtung von Totalpräparaten eine längliche dunklere Masse erkennbar (*Dm*, Fig. 8 u. 11), die sich vom vordern Rande des Saugnapfes bis zur Mitte der vordern Larvenpartie erstreckt.

Dieses merkwürdige Larvenstadium scheint mit den Beweis dafür zu liefern, daß die von Harmer und Andersson ausgesprochene Ansicht, *Cephalodiscus* entwickle sich direkt ohne ein pelagisches Larvenstadium, nicht für alle Arten gültig ist. Die oben beschriebene, in den Hohlräumen der Cönöcien gefundene Larve betrachte ich als ein Übergangsstadium von der planulaähnlichen zu der pelagischen, freischwimmenden Larve, welche aller Wahrscheinlichkeit nach an die Larven der Bryozoa Ectoprocta erinnert. Bei den Pterobranchiern tritt höchstwahrscheinlich derselbe Fall ein wie bei den Nemertinen oder bei den Enteropneusten: verschiedene Arten entwickeln sich auf verschiedenen Wegen, und neben der direkten Entwicklung (wie diese sich z. B. bei *Balanoglossus kowalewskii* findet) kann auch die Entwicklung mit einer pelagischen Larve vorkommen (wie z. B. bei den Arten, die ein Tornaria-Stadium haben). Und hierdurch lassen sich alle in den Angaben von Harmer und Andersson über die Entwicklung von *Cephalodiscus* enthaltenen Widersprüche leicht erklären. Bekanntlich ist nach Harmer (3) die Furchung partiell und bildet sich die Gastrula durch Delamination; nach Andersson (2) dagegen ist die Furchung total, inäqual, und die Gastrula bildet sich durch Invagination. Außerdem haben einige Larvenformen Harmer's ein ganz anderes Aussehen als die von Andersson beschriebenen Larven. Man wird auch nicht vergessen dürfen, daß unsere Kenntnisse vom Plankton aller derjenigen Orte, wo *Cephalodiscus* vorkommt, äußerst spärliche sind. Die echte pelagische Larve bleibt uns aber noch unbekannt, doch ähnelt sie, wie man aus Fig. 8—11, Taf. 8 beurteilen kann, äußerlich merkwürdigerweise nicht der Tornaria oder den Echinodermenlarven, sondern vielmehr den Bryozoenlarven, am meisten denen von *Bugula* oder *Alcyonidium*. Daß diese Ähnlichkeit nur äußerlich ist, zeigt die Untersuchung des innern Baues der Larve.

Die innere Organisation der freischwimmenden Larve von *Ceph. indicus* wurde von mir an Schnittserien untersucht. Die Richtung der wichtigsten Schnitte (Fig. 12—16, Taf. 8) ist auf Fig. 11, Taf. 8 angegeben.

Die Wand der Larve besteht, abgesehen von der Drüsenpartie und der Scheitelplatte, aus hohen Wimperzellen mit kurzen, feinen Cilien, deren Kerne mehrschichtig angeordnet sind. Zwischen den Wimperzellen liegen zahlreiche becherförmige Drüsenzellen (*Dz*, Fig. 16 u. 18) gleichmäßig über den ganzen Körper zerstreut. Die Drüsenpartie (*Dp*, Fig. 12 u. 14) stellt ein Aggregat großer, länglicher Drüsenzellen dar, die dicht nebeneinander liegen, so daß ihr Umriß im Querschnitt polygonal erscheint. Sie unterscheiden sich von den becherförmigen Drüsenzellen durch ihre besondere Lichtbrechung und durch ihre sehr starke Färbbarkeit. Unter der Schicht von Drüsenzellen ist deutlich ein subepithelialer Nervenplexus (*Npl*) zu erkennen.

Ein ähnlicher Nervenplexus, doch etwas stärker entwickelt und mit einigen Ganglienzellen, tritt unter der Scheitelplatte auf (*Npl*, Fig. 18). Die Scheitelplatte selbst besteht aus einer äußern Randpartie (*Rp*, Fig. 18) und aus einer zentralen Zellenmasse (*Spl*), die tief in den Körper der Larve eindringt.

Die äußere Partie besteht aus langgestreckten Wimperzellen mit deutlichen Grenzen und großen Kernen und ist von der übrigen Körperwand sehr scharf abgegrenzt. Diese Zellen sind auch dadurch ausgezeichnet, daß ihre Cilien kurz und starr sind (*cKr*, Fig. 18).

Die zentrale Zellenmasse besteht aus einem Aggregat von Zellen ohne deutliche Grenzen, mit zahlreichen dunklen Einschlüssen (Pigmentierung) und vielen Vacuolen. Sie steht in unmittelbarer Berührung mit dem erwähnten Nervenplexus. Die zentralen Zellen der Platte tragen sehr lange Wimpern (*CB* der Figg.).

Der Saugnapf (*Spf*, Fig. 13 u. 17) stellt eine tiefe Einstülpung der Körperwand dar, welche sehr scharf von deren übrigen Partien abgegrenzt ist. Die Wände des Saugnapfes bestehen aus großen Zellen mit undeutlichen Grenzen, zwischen denen längliche Drüsenzellen zerstreut liegen, die den Zellen der Drüsenpartie der Larve sehr ähnlich sind (*Dz*). Die Ränder des Saugnapfes sind von einer Schicht Wimperzellen umgeben, die längliche, starre Cilien tragen (*cKr*, Fig. 17).

Der dunklere Längsstrang im Innern der Larve bildet den Urdarm, der scharf abgegrenzt erscheint und dessen Lumen überall deutlich erkennbar ist (*Ur*, Fig. 12, 14, 16 u. 18, Taf. 8). Die Darmwand besteht aus cylindrischen, deutlich gesonderten Zellen mit großen Kernen und mit nur wenigen Dotterkörnern. Die vordere Partie des Urdarmes ist schwach ventralwärts gebogen, erstreckt sich bis zur Mitte der Drüsenpartie und ist etwas schmäler als seine hintere Partie. Dieselbe berührt die Körperwand nur mit ihrem Hinterende, vor dem vordern Rande des Saugnapfes.

Was die Leibeshöhle betrifft, so ist sie hier mit gut erkennbarem Peritonealepithel ausgekleidet und zerfällt in 6 miteinander nicht kommunizierende Abteilungen:

1. Zwei große vordere Abteilungen, die dorsalwärts von der vordern Partie des Urdarmes liegen — die beiden Kopfschildcölome (*Ksc*¹, *Ksc*², Fig. 12, 15 u. 16).[1]

2. Zwei schmale mittlere Abteilungen, die an den beiden Seiten des Urdarmes liegen — die beiden Halsregioncölome (*Hc*¹, *Hc*², Fig. 13—16).

3. Zwei längliche hinterere Abteilungen, die sich bis zum Saugnapf erstrecken — die beiden Rumpfcölome (*Rc*¹, *Rc*², Fig. 14 u. 16).

Die beiden Quersepten verlaufen schief, so daß auf Querschnitten durch die Larven die vordern Partien der Halsregioncölome über denen der Kopfschildcölome liegen (Fig. 15) und die vordern Partien der Rumpfcölome über den hintern Partien der Halsregioncölome (Fig. 14).

Wie aus dieser Betrachtung der Organisation der in den Wohnräumen freischwimmenden Larve von *Ceph. indicus* hervorgeht, entspricht die Drüsenpartie der Larve der Anlage des Kopfschildes, die Scheitelplatte der Stelle, wo sich später das Cerebralganglion bildet, und der Saugnapf der Spitze des Stieles, wo sich ein Drüsenaggregat entwickelt. Die vordere schmälere Partie des Urdarmes entspricht der Notochorda, die breitere, hintere dem übrigen Darmkanal. Was die Leibeshöhle betrifft, so kann es jetzt keinem Zweifel mehr unterliegen, daß:

1. die Cölome sich aus den Enterocölen bilden,

2. die Cölome aller 3 Segmente ursprünglich paarig sind, endlich

3. die Herzblase sich aus einer Hälfte (rechte?) des paarigen Cöloms des 1. Segments bildet.

---

[1] Diese beiden Hälften sind ungleich: die eine (linke?) ist kleiner als die andere.

Aus der vorstehenden Übersicht, welche als ein Anhang zu meiner Monographie der Pterobranchier (Schepotieff, 9—12) anzusehen ist, geht mit Evidenz hervor, daß *Rh. striata* der Gattung *Cephalodiscus* näher steht als *Rh. normanii*. Unsere bisherigen Kenntnisse der Entwicklungsgeschichte der Pterobranchier geben uns wenig Aufklärung über die Verwandtschaftsbeziehungen derselben zu andern Tiergruppen, abgesehen von Enteropneusten. Trotz der großen äußern Ähnlichkeit der Larve von *Ceph. indicus* mit den Larven der Bryozoen ist ihre innere Organisation derjenigen der Enteropneusten doch sehr ähnlich. Man wird diese Larve wegen des Vorhandenseins einer gut entwickelten Scheitelplattte als eine äußerst stark modifizierte Trochophora betrachten können. Die Modifikationen aber sind hier noch tiefergehend, als dies z. B. bei Actinotrocha oder Cyphonautes der Fall ist.

Zum Schlusse muß ich nochmals die Frage über die Beziehungen der Gehäuse der Pterobranchier zu denen der Graptolithen erwähnen, welche bekanntlich zuerst von Allman (1) im Jahre 1876 und später von Wiman (14) und von mir diskutiert worden ist (Schepotieff, 7, 8). In meinen frühern Mitteilungen habe ich eingehend gezeigt, daß im Bau der Gehäuse von *Rhabdopleura* und den Monograptiden (Axonophora) eine große Ähnlichkeit besteht. Wenn wir aber zwischen einer Gruppe der Graptolithen und der *Rhabdopleura* eine Übereinstimmung im Bau der Gehäuse finden, so läßt sich dasselbe nicht von der andern großen Gruppe der Graptolithen, den Axonolipen (die keine Virgula besitzen) sagen, deren Gehäuse mit den Gehäusen von *Rhabdopleura* nichts zu tun haben. Unter den Axonolipa beschrieb Wiman (15, 16) im Jahre 1896 eine Anzahl Arten mit höchst kompliziert gebauten und stark verzweigten Wohnröhren, die mit keinen von den damals bekannten Wohnröhren lebender oder fossiler Organismen übereinstimmten. Das Studium dieser Gehäuse hat Wiman veranlaßt, die Graptolithen als „Wirbellose unbekannter systematischer Stellung“ zu bezeichnen, die mit keiner von allen bekannten Tierklassen vergleichbar sind (Wiman, 14).

Die Entdeckung neuer Arten von *Cephalodiscus* hat uns aber neues Material für die Erklärung der Beziehungen zwischen den Graptolithen und den Pterobranchiern geliefert. Die von Harmer, Ridewood und Andersson beschriebenen Arten besitzen höchst kompliziert gebaute und verzweigte Cönöcien, die so auffallend an die von Wiman beschriebenen Gebäude der Axonolipa erinnern, daß diese Ähnlichkeit kaum eine zufällige sein kann. Besonders interessant in dieser Beziehung sind die Cönöcien von *Ceph. inaequatus*, *Ceph. gilchristi* und *Ceph. levinseni*. Wie aus den Zeichnungen Harmer's (3. p. 2. fig. 10), Ridewood's (5) und Andersson's (2) hervorgeht, stimmen dieselben fast vollständig mit den Gehäusen von *Dictyonema rarum*, *Dendrograptus* und *Dict. cavernosum* überein. Diese Ähnlichkeit ist um so auffallender und wichtiger, als die einzige *Rhabdopleura* nahe verwandte Gattung, *Cephalodiscus*, gerade mit der einzigen den Axonophora nahestehenden Gruppe, den Axonolipa, verglichen werden kann. Es scheint mir jetzt, nach der Entdeckung neuer Arten von *Cephalodiscus*, daß die Ähnlichkeit zwischen den Pterobranchiern und den Graptolithen noch größer ist, als nach dem einen Vergleich von *Rhabdopleura* mit den Monograptiden angenommen werden konnte. Auf alle Fälle dürfen die Graptolithen nicht als Cölenteraten oder als „Wirbellose unbekannter systematischer Stellung", sondern nur als eine den Pterobranchiern nahe stehende Gruppe betrachtet werden.

Literaturverzeichnis.

1. Allman, G., On the morphology and affinities of Graptolites, in: Ann. Mag. nat. Hist. (4), Vol. 9, 1872.
2. Andersson, K., Die Pterobranchier der schwedischen Südpolarexpedition 1901—1903, in: Wiss. Ergebn. schwed. Südpol.-Exped., 1907.
3. Harmer, S., The Pterobranchia of the Siboga Expedition, in: Siboga Expeditie, No. 25 bis, 1905.
4. Lankester, E. Ray, On a new species of Cephalodiscus (C. nigrescens) from the Antarctic Ocean, in: Proc. Roy. Soc. London, 1904.
5. Ridewood, A., A new species of Cephalodiscus (C. gilchristi) from the Cape Seas, in: Mar. Investig. South Africa, Vol. 4, 1906.
6. —, Pterobranchia, in: Nation. antarct. Exped., nat. Hist., Vol. 2, 1907.
7. Schepotieff, A., Zur Organisation von Rhabdopleura, in: Bergen. Mus. Aarbog, 1904.
8. —, Ueber die Stellung der Graptolithen im zoologischen System, in: Neue Jahrb. Mineral., 1905, Bd. 2.
9. —, Die Pterobranchier. I. Die Anatomie von Rhabdopleura, in: Zool. Jahrb., Vol. 23, Anat., 1906.
10. —, Die Pterobranchier. II. Knospungsprozeß und Gehäuse von Rhabdopleura, ibid., Vol. 24, Anat., 1907.
11. —, Die Pterobranchier. III. Anatomie von Cephalodiscus, ibid., Vol. 24, Anat., 1907.
12. —, Die Pterobranchier. IV. Knospungsprozeß von Cephalodiscus und vergleichend-anatomischer Teil, ibid., Vol. 25, Anat., 1908.

13. SCHEPOTIEFF, A., Neuere Arbeiten über Pterobranchier, in: Zool. Ctrbl., Vol. 14, 1908.

14. WIMAN, C., Ueber die Graptolithen, in: Bull. geol. Inst. Univ. Upsala, Vol. 2, 1895.

15. —, Ueber Dictyonema cavernosum n. sp., ibid., Vol. 3, 1896.

16. —, Ueber den Bau einiger gotländischen Graptolithen, ibid., Vol. 3, 1896.

Erklärung der Abbildungen.

Ah	Afterhügel
Ax	Axialkanal
aZs	äußere Zellenschicht
Bd	Gürtelband
Br	Berippung
Bt	Blindtasche
CB	Cilienbüschel
cKr	Cilienkreis
cst	kontraktiler Stiel
Dg	Dorsalgefäß
Dm	Dottermasse
Dp	Drüsenpartie
Dz	Drüsenzelle
E	Ei
Er	Endröhre
Ft	Falte
fW	frei sich erhebende Wohnröhre
H	Herz
Hbl	Herzblase
Hc	Halsregioncölom
hP	hintere Partie
Hrk	Halsregionkanal
iR	innerer Raum
iZs	innere Zellenschicht
Kn	Knötchen
Knsp	Knospe
Kr	Kiemenrinne
Ks	Kopfschild
Ksc	Kopfschildcölom
Ksp	Kopfschildsporen
Kspt	Kiemenspalte
La	Lophophorarm
Lr	Längsrinne
Lst	Längsstreifung
Lv	Larve
Mf	Muskelfibrillen
Mh	Mundhöhle
Npl	Nervenplexus
Nt	Notochorda
Oe	Öffnung
P	Pigmentfleck
Pl	Platte
Qb	Querbälkchen
Qf	Querfalte
Qs	Querseptum
Rc	Rumpfcölom
Rp	Randpartie
sH	schwarze Hülle
Sl	Seitenlippe
Spf	Saugnapf
Spl	Scheitelplatte
Sr	Seitenröhre
sS	schwarze Stolo
Szw	Seitenzweig
T	Tentakel
Th	Tier
Tr	Trichter
Ur	Urdarm
Wrs	Wohnröhrensubstanz
Vg	Ventralgefäß
vP	vordere Partie
Vs	Verbindungsschicht
Vt	Vertiefung
vVt	ventrale Vertiefung
Zs	Zellenschicht

Tafel 7.

Fig. 1—16. *Rhabdopleura striata n. sp.*

Fig. 1. Eine Partie der Kolonie von *Rhabdopleura striata n. sp.* in nat. Gr.

Fig. 2. Eine Partie der Kolonie von *Rh. striata.* 10 : 1.

Fig. 3. Eine Partie der sich frei erhebenden Wohnröhre. 100 : 1.

Fig. 4. Eine Partie der Hauptröhre. 45 : 1.

Fig. 5. Eine Partie eines Längsschnittes durch den Rand der freien Wohnröhre. 100 : 1.

Fig. 6. Die nach Maceration der Wohnröhrensubstanz erhaltenen Bruchstücke. 1150 : 1.

Fig. 7. Eine Seitenröhre der Kolonie und ihre Beziehungen zur Hauptröhre. 35 : 1.

Fig. 8. Querschnitt durch den schwarzen Stolo. 365 : 1.

Fig. 9. Männchen von *Rh. striata.* 55 : 1.

Fig. 10. Umriß des Körpers von einem Weibchen.

Fig. 11. Querschnitt durch eine freie Wohnröhre und durch die mittlere Partie des Lophophors eines zurückgezogenen Tieres. 75 : 1.

Fig. 12. Eine Partie des Querschnittes durch den Kopfschild in der Höhe der Kopfschildsporen. 350 : 1.

Fig. 13. Medianer Längsschnitt durch die vordere Partie des Körpers von *Rh. striata.* Schema.

Fig. 14—16. 3 Querschnitte durch die Halsregion.

Fig. 14. Schnitt in der Höhe der Oberlippe. 75 : 1.

Fig. 15. Schnitt in der Höhe der Mittelpartie der Notochorda. 75 : 1.

Fig. 16. Schnitt in der Höhe der Herzblase. 100 : 1.

Fig. 17—25. *Cephalodiscus indicus n. sp.*

Fig. 17. Kolonie von *Cephalodiscus indicus n. sp.,* in nat. Gr.

Fig. 18. Schema der Wohnräume in dem Cönöcium von *Ceph. indicus.* Seitenansicht.

Fig. 19. *Ceph. indicus* in seinem Wohnraum. Schema.

Fig. 20. Eine Knospe von *Ceph. indicus.* 33 : 1.

Fig. 21. Umriß eines Flächenschnittes durch die Basalpartie des Cönöciums. Nat. Gr.

Fig. 22. Eine Partie eines Flächenschnittes durch das Cönöcium. 10 : 1.

Fig. 23. Längsschnitt durch die Ränder der äußern Öffnung eines Wohnraumes. Schema.

Fig. 24. Querschnitt durch einen Lophophorarm. 10 : 1.

Fig. 25. Eine Partie eines Schnittes durch das Cönöcium. 100 : 1.

Tafel 8.

Fig. 1—5. *Cephalodiscus indicus n. sp.*

Fig. 1. Ansicht der Kolonie von oben. Halbschematisch.

Fig. 2. *Ceph. indicus* von der ventralen Körperseite. 33 : 1.

Fig. 3. Schema der vordern Körperpartie von *Ceph. indicus* in medianem Längsschnitt.

Fig. 4 u. 5. 2 Querschnitte durch den Halsregionkanal und die angrenzenden Teile der Halsregion. 75 : 1.

Die Larven von *Cephalodiscus indicus n. sp.*

Fig. 6. Planula-Larve von *Ceph. indicus.* 75 : 1.

Fig. 7. Flächenschnitt durch die Planula-Larve. Halbschematisiert. 135 : 1.

Fig. 8. Die frei im Wohnraum schwimmende Larve von *Ceph. indicus.* Seitenansicht. 45 : 1.

Fig. 9. Die freischwimmende Larve. Ventralansicht. 50 : 1.

Fig. 10. Die freischwimmende Larve. Dorsalansicht. 50 : 1.

Fig. 11. Umriß der freischwimmenden Larve, um die Richtungen der Schnitte (Fig. 12—16) zu zeigen.

Fig. 12. Querschnitt durch die vordere Partie der Larve. Halbschematisiert. 75 : 1.

Fig. 13. Querschnitt durch die hintere Partie der Larve. Halbschematisiert. 75 : 1.

Fig. 14. Schief gehender Querschnitt durch die mittlere Partie der Larve oberhalb des Saugnapfes. Halbschematisiert. 75 : 1.

Fig. 15. Schief gehender Querschnitt durch die vordere Partie der Larve unterhalb der Scheitelplatte. 75 : 1.

Fig. 16. Flächenschnitt durch die Larve. 135 : 1.

Fig. 17. Längsschnitt durch den Saugnapf. 365 : 1.

Fig. 18. Längsschnitt durch die Scheitelplatte. 214 : 1.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Zur Frage nach der stammesgeschichtlichen Bedeutung des Milchgebisses bei den Säugetieren.

1. Mitteilung.

Von

Wilhelm Leche.

(Aus dem Zootomischen Institut der Universität zu Stockholm.)

Mit Tafel 9.

Schon in frühern Arbeiten [1] habe ich die Auffassung zu begründen versucht, daß das Milchgebiß der Säugetiere eine phylogenetisch ältere Phase in der Entwicklung des Zahnsystems als das Ersatzgebiß repräsentiert. Hier möchte ich durch Mitteilung zweier, wie ich glaube, einwandfreier Belege nicht nur diese Auffassung befestigen, sondern außerdem den Nachweis liefern, daß selbst bei Tierformen, wo das Dauergebiß durch Anpassung an eine besonders spezialisierte Lebensweise im extremen Grade umgebildet worden ist, das Milchgebiß von dieser einseitigen Differenzierung nicht oder in viel geringerm Grade ergriffen sein kann und deshalb die historisch ältere, mehr undifferenzierte Zahnform hat bewahren können.

Der erste Fall betrifft eines unserer bekanntesten europäischen Raubtiere, den Dachs (*Meles taxus*) und seine nächsten Verwandten.

---

[1] Zur Entwicklungsgeschichte des Zahnsystems der Säugetiere. Zweiter Teil: Phylogenie (1902 und 1907).

welche sich von allen andern Raubtieren durch eigentümliche Ausbildung der Reißzähne und des obern Höckerzahnes auszeichnen. Bei *Meles taxus* ist am obern Reißzahn (P 4) das innere Cingulum stark verbreitert und vor und hinter dem Innenhöcker mit einer Spitze versehen; der obere Höckerzahn (M 1) übertrifft — entgegen dem Verhalten bei den eigentlichen Mardern (*Mustelini*) — sowohl an Länge als an Breite den vorhergehenden; der Außenrand ist stark verlängert, Innenhöcker und Cingulum haben eine gewaltige Vergrößerung erfahren, und neue Wurzeln sind entstanden (Fig. 1). Die starke Verlängerung des untern Reißzahnes (M 1) ist vorzugsweise durch Ausbildung des hintersten Abschnittes (des Talons), welcher mit neuentstandenen Spitzen versehen ist, hervorgerufen (Fig. 2).

Einen gänzlich abweichenden Charakter weist das Milchgebiß von *Meles* auf. Es erscheint deshalb überraschend, daß diese auffallende Verschiedenheit im Milch- und Ersatzgebiß bisher der Aufmerksamkeit entgangen ist.[1]

Was zunächst die Form der Milchzähne betrifft, so kann festgestellt werden,

1. daß das Milchgebiß innerhalb der ganzen Familie der Marder (*Mustelidae*) überhaupt einen einheitlichen Typus bewahrt hat, während das Ersatzgebiß derselben in sehr divergierender Weise umgebildet ist;

2. daß speziell bei *Meles* das Milchgebiß viel vollständiger mit demjenigen bei den übrigen, ursprünglichern Musteliden als mit dem Ersatzgebiß der eignen Art übereinstimmt. Von den mir zum Vergleiche vorliegenden Milchgebissen zeigt dasjenige von *Helictis*, einer Gattung, deren Ersatzgebiß nur wenig von dem des Marders (*Mustela*) abweicht, die nächste und zwar eine sehr nahe Übereinstimmung mit demjenigen von *Meles* (abgesehen von der Größe; siehe unten).

Im Oberkiefer ist Pd 3 (der Milchreißzahn) aus den 3 gewöhnlichen Außenzacken und 1 sehr schwachen, niedrigen Innenhöcker, Pd 4 (der Milchhöckerzahn) aus 2 Außenzacken und 1 starken Innenhöcker aufgebaut (Fig. 3, 4) — somit beide Zähne durchaus verschieden von den entsprechenden des Ersatzgebisses. Auch in der relativen Größe verhalten sich besagte Milchzähne wie diejenigen in beiden Dentitionen bei den ursprünglichern Familiengenossen: der Reißzahn ist größer als der Höckerzahn, während im Ersatzgebiß des *Meles* das Umgekehrte der Fall ist. Der untere Milchreißzahn (Pd 4) besteht aus ganz denselben Elementen wie derselbe bei den übrigen Musteliden; ihm fehlt die gewaltige, für den Ersatzzahn so charakteristische Differenzierung des Talons gänzlich (Fig. 5, 6).

---

[1] Nur Winge (Jordfundne og nulevende Carnivora fra Lagoa Santa, p. 103) hat in einer Tabelle über die Höckerzahl der Backenzähne bei den Raubtieren auch die Milchbackenzähne bei *Meles* berücksichtigt.

Bei dem sehr nahe stehenden orientalischen Dachs *Arctonyx collaris* stimmt das Milchgebiß mit dem bei *Meles* im wesentlichen überein; nur ist der Innenhöcker des obern Pd 3 bis auf die Wurzel verschwunden und die Außenwand des obern Pd 4 ist besser ausgebildet.

Von dem Verhalten bei den mir in dieser Hinsicht bekannten übrigen Musteliden unterscheidet sich das Milchgebiß von *Meles* und *Arctonyx* durch seine außerordentliche Schwäche. Um einen ungefähren zahlenmäßigen Ausdruck für die Abschwächung bei *Meles* zu erhalten, habe ich die Zahnreihen des Milch- und Ersatzgebisses mit denjenigen von *Helictis orientalis* und *Galictis barbara* verglichen, wobei sich folgende Verhältnisse ergeben, wenn man die Länge der Ersatzzahnreihe = 100 setzt und diejenige der Milchzahnreihe in Prozenten derselben berechnet:

	Galictis	*Helictis*	*Meles*
Im Oberkiefer (Cd — Pd 4: C — M 1)	73	70	43
Im Unterkiefer (Cd — Pd 4: C — M 2)	62	62	44

Aus diesen Zahlen erhellt somit, daß das Milchgebiß des Dachses stark abgeschwächt ist.

Fragen wir nach der Ursache dieser Schwäche, welche auch die hier nicht berücksichtigten Milchschneidezähne aufweisen, so ist diese jedenfalls zum Teil auf die verhältnismäßig kurze Funktionsdauer der Milchzähne zurückzuführen. Nach dem mir vorliegenden und dem Alter nach bestimmbaren Material von Dachsschädeln zu urteilen, durchbrechen nämlich die Milchzähne das Zahnfleisch erst, nachdem das Tier 6 Wochen alt ist, und beim 10 Wochen alten und 30 cm langen Jungen sind die untern und einige der obern Milchschneidezähne bereits ausgefallen; und höchstwahrscheinlich ist der Zahnwechsel bereits ganz vollzogen, wenn der Dachs ein Alter von 4 Monaten erreicht hat. Bei der Katze und dem Hunde beginnen die Milchzähne früher durchzubrechen, und der Zahnwechsel ist nicht eher als im 6. (Katze) oder im 7. Monat (Hund) abgeschlossen, so daß das Milchgebiß bei den letztgenannten Raubtieren eine erheblich längere Funktionsdauer als beim Dachs hat. Wie die eminent omnivore Diät, welche dem Dachs eigen ist, jedenfalls die eigentümliche Gestaltung seines bleibenden Gebisses hervorgerufen hat, ist es, nach einem von mir gemachten Fund zu urteilen, wahrscheinlich, daß er zur Zeit der Funktion des Milchgebisses von einer andern Nahrung — wie Insekten, welche er auch später verzehrt — lebt. Ausgiebigere Beobachtungen über diesen Punkt liegen meines Wissens noch nicht vor.

Ist der Dachs ein Beispiel eines Raubtieres mit hochgradig progressiv ausgebildetem Gebiß, so repräsentiert die afrikanische Zibethyäne, *Proteles cristatus*, gewissermaßen das entgegengesetzte Extrem: ein Raubtier, das sich von allen übrigen durch weitgehende Rückbildung der Backzahnreihe unterscheidet — ein Umstand, durch welchen *Proteles* seit alters die Aufmerksamkeit der Zoologen auf sich gezogen hat. Die Backenzähne sind nämlich schwache, teilweise das Zahnfleisch kaum überragende, meist einspitzige und einwurzlige, durch mehr oder weniger große Lücken getrennte Zähne; außerdem variiert individuell deren Anzahl durch Ausfall eines oder mehrerer Zähne nicht unbeträchtlich. Offenbar ist die für unser Tier eigentümliche Diät, die ausschließlich aus Termiten besteht, schuld an dieser Rückbildung der Backzahnreihen. Auch die, wie es scheint, gesicherte Beobachtung,[1] daß *Proteles* Lämmer und Zicklein nicht des Fleisches, sondern der Milch wegen angreift, welche den Magen anfüllt, ist ja ebenfalls mit der Beschaffenheit des Gebisses vereinbar, da die Schneide- und Eckzähne, welche bei besagten Überfällen in Anwendung kommen, verhältnismäßig gut entwickelt sind.

Schon früher hat man ebenfalls erkannt, daß die Milchbackzähne sich dem normalen Raubtiertypus mehr nähern als das Dauergebiß.

Proteles ist infolge seines hyänenähnlichen Habitus oft zu den Hyänen gebracht, während andere ihn als eine aberrante Viverride und wiederum andere ihn als den Vertreter einer besonderen Familie aufgefaßt haben; eine Einigung über seine genetische Beziehungen ist bisher nicht erzielt worden. Da aber die Beantwortung

---

1) W. L. Sclater, The Mammals of South Africa, Vol. 1 (1900), p. 82.

dieser genealogischen Frage selbstverständlich ein Eingehen auf die Gesamtorganisation erfordert, werde ich dieselbe in einer ausführlichen Untersuchung behandeln. Hier beschränke ich mich auf die Deutung des Zahnsystems, für welches mir ein recht ausgiebiges Material an Schädeln in verschiedenen Entwicklungsstadien zu Gebote steht.

Bei völlig erwachsenen Individuen ist die größte Anzahl Backzähne — ich sehe hier ab von den vom Raubtiertypus allerdings ebenfalls abweichenden Schneide- und Eckzähnen — 4 im Ober- und 4 im Unterkiefer. Hierbei ist zu bemerken, daß bei 10 untersuchten Schädeln völlig erwachsener Individuen ich den Backzahn III im Unterkiefer nur bei einem Schädel einerseits, und zwar bei dem von Blainville[1]) abgebildeten Exemplare, angetroffen habe. Um Genaueres über den Verbleib dieses Zahnes zu erfahren, habe ich die Unterkieferhälfte eines jugendlichen Individuums in eine lückenlose Schnittserie zerlegt und dabei gefunden, daß, während gut ausgebildete Anlagen der übrigen Ersatzbackzähne vorhanden waren, eine solche für den III. gänzlich fehlte.[2]) Von den übrigen Ersatzbackzähnen sind, nach meinem Material zu urteilen, im Oberkiefer meistens alle 4 vorhanden, doch können I, III oder IV fehlen, wobei manchmal ihre Alveolen noch nachweisbar, manchmal verwachsen sind; der obere II. ist dagegen stets vorhanden. Auch im Unterkiefer persistiert II stets, meistens auch I, wogegen IV oft fehlt; bezüglich III sei auf die obigen Auseinandersetzungen verwiesen. Diese Hinfälligkeit der fraglichen Zähne erklärt die widersprechenden Angaben über die Anzahl bei verschiedenen Autoren.

Betreffs der Form der Backzähne des erwachsenen Tieres (Fig. 7—8) sei hier nur bemerkt, daß I und II im Ober- und I im Unterkiefer stets eine Spitze und eine (ausnahmsweise gefurchte) Wurzel haben. Der obere III. hat Andeutungen von vorderer und hinterer Basalspitze und 2 Wurzeln. Der obere IV. ist als rudimentär und gänzlich funktionslos zu bezeichnen, hat aber eine abweichende Kronenform: unregelmäßig dreieckig mit Spuren von 2

---

1) Ostéographie G. Canis, tab. 3.

2) Nachdem diese Zeilen bereits an die Redaktion eingeschickt waren, hatte ich im British Museum — dank dem liebenswürdigen Entgegenkommen des Herrn Oldfield Thomas — Gelegenheit, weitere 10 völlig erwachsene Tiere zu untersuchen: bei 3 war der untere Backzahn III vorhanden; derselbe ist kleiner als II, hat eine schwache hintere Basalspitze und ist einwurzlig.

äußern und 1 innern Höcker; 2 freie oder verschmolzene Wurzeln. Der untere II. hat Andeutungen einer vordern, manchmal auch einer hintern Basalspitze und eine gefurchte oder ungefurchte Wurzel. Der untere IV. ist entweder einspitzig oder mit größerer vorderer und kleinerer hinterer Spitze versehen; einwurzlig.

Während somit die Backzähne des erwachsenen Tieres mit Ausnahme des rudimentären obern IV. ein recht gleichförmiges Gepräge aufweisen, bieten diejenigen des Milchgebisses ausgeprägtere Differenzierungen dar.

Von den 4 Backzähnen, welche wir im Oberkiefer (Fig. 9) des jugendlichen *Proteles* antreffen, ist der vorderste, da er zusammen mit den Milchzähnen funktioniert, aber nicht gewechselt wird, dem P 1 homolog; wir haben also hier dasselbe Verhalten wie bei andern Raubtieren mit vollständiger Prämolarenreihe. Der folgende Zahn ist ein Milchzahn (Pd 2), einspitzig wie der vorhergehende, aber mit 2 Wurzeln. Pd 3 — also der „Milchreißzahn“ — weicht wesentlich von seinem Vorgänger im Ersatzgebiß ab: die Krone ist langgestreckt und niedrig ohne deutliche Basalspitzen, dagegen mit 2 stark divergierenden äußern und 1 innern Wurzel; der Zahn hat somit das für hochgradige Rückbildung charakteristische Gepräge: schwache Krone verbunden mit einer von physiologischem Gesichtspunkte unverhältnismäßig starken Ausbildung des Wurzelteils. Auch Pd 4 ist seinem Vorgänger unähnlich: langgestreckte Krone mit größerer vorderer und kleinerer hinterer Außenspitze und gut entwickeltem Innenhöcker sowie 2 stark divergierenden, fast horizontal liegenden Außenwurzeln und 1 Innenwurzel; der Zahn liegt in einer flachen, muldenförmigen Alveole. Hinter diesem Zahn findet sich bei allen jugendlichen Schädeln eine mehr oder weniger ausgeprägte Grube im Kieferknochen, welche offenbar die Anlage eines hintersten Zahnes, also eines Molars 1, beherbergt hat.[1]

Im Unterkiefer des jugendlichen Tieres stehen ebenfalls 4 Backzähne, von denen die 3 vordern Milchbackzähne, der hinterste ein Molar (M 1) ist. Der vorderste, welcher vom 1. bleibenden Backzahn ersetzt wird und, wie aus dem Verhalten der folgenden Zähne hervorgeht, dem Pd 2 homolog ist, hat 1 schwache hintere Basalspitze und zwei freie oder verschmolzene Wurzeln. Pd 3 hat eine viel längere Krone als der vorige mit deutlicher hinterer Basalspitze und 2 Wurzeln. Pd 4 weist, wenn auch in etwas verwischter Form, alle Bestandteile des entsprechenden Zahnes (des „Milchreißzahnes“) bei den übrigen Raubtieren auf, nämlich vordere Außenspitze (Paraconid), Hauptspitze (Protoconid), Innenspitze (Metaconid) und Talon (Hyperconid) sowie 2 stark divergierende Wurzeln. Der letzte Zahn des Unterkiefers, welcher viel später als die vorhergehenden in Erscheinung tritt und oben als IV bezeichnet ist, wird nicht ersetzt und ist somit M 1.

---

[1] Bei einem jugendlichen Schädel (im British Museum) fand ich in dieser Alveole einen kleinen stiftförmigen Zahn (M 1) mit einer gefurchten Wurzel; der Zahn füllte die Alveole nicht aus.

Aus Obigem erhellt somit zunächst, daß die Backzahnformel bei *Proteles* folgendes Aussehen hat:

P	1	2	3	4	
Pd	0	2	3	4	M 1
Pd	0	2	3	4	1
P	0	2	3	4	

Diese Zahnformel fällt völlig mit derjenigen zusammen, welche bei der Gattung *Hyaena* vorkommt, wo ebenfalls der obere M 1 hinfällig sein kann. Selbstverständlich braucht dieser Umstand an und für sich keine unmittelbaren genetischen Beziehungen zwischen *Proteles* und *Hyaena* zu beweisen. Daß durch Ausfall eines oder mehrerer Ersatzbackzähne die ursprüngliche Zahl meistens alteriert wird, ist bereits oben hervorgehoben worden.

Ferner ergibt eine vergleichende Untersuchung des Milch- und Ersatzgebisses, daß, wenn auch beide einer Rückbildung unterlegen sind, diese im erstern keine solche Umbildungen wie im letztern hervorgerufen hat: daß vielmehr die Milchbackzähne, was sowohl Krone als Wurzel betrifft, den Typus derjenigen anderer Raubtiere besitzen. Gleichzeitig zeichnen sie sich meist durch Disharmonie zwischen Kronen- und Wurzelbau aus, ein Verhalten, welches, wie ich schon früher[1]) nachgewiesen habe, ein untrügliches Kriterium der Rückbildung ist.

Die weitere Verwertung der hier erwähnten Fälle durch Ausdehnung der Untersuchung auch auf andere Gebiete — andere Organsysteme und andere Tierformen — hoffe ich in Bälde in Angriff nehmen zu können.

Stockholm, d. 1. Mai 1909.

---

1) Studien über die Entwicklung des Zahnsystems bei den Säugetieren, in: Morphol. Jahrb., Vol. 19 (1893), p. 545.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 9.

Meles taxus.

Fig. 1. Das Dauergebiß des Oberkiefers, von der Kaufläche. 1 : 1.

Fig. 2. Das Dauergebiß des Unterkiefers, von der Kaufläche. 1 : 1.

Fig. 3. Das gesamte Milchgebiß des Oberkiefers, von der Kaufläche. 2 : 1.

Fig. 4. Das gesamte Milchgebiß des Oberkiefers, von der Außenseite. 2 : 1.

Fig. 5. Das gesamte Milchgebiß des Unterkiefers, von der Kaufläche. 2 : 1.

Fig. 6. Das gesamte Milchgebiß des Unterkiefers, von der Außenseite. 2 : 1.

Proteles cristatus.

Fig. 7. Das Dauergebiß des Oberkiefers, von der Kaufläche. 1 : 1.

Fig. 8. Das Dauergebiß des Unterkiefers, von der Kaufläche. 1 : 1.

Fig. 9. Das Gesamtgebiß des jugendlichen Tieres im Oberkiefer, von der Kaufläche. Etwas mehr als 1 : 1.

Fig. 10. Das Gesamtgebiß des jugendlichen Tieres im Unterkiefer, von der Kaufläche. Etwas mehr als 1 : 1.

Lippert & Co. (G. Pätz'sche Buchdr.), Naumburg a. S.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Über Ovis heinsii Sewertz. und über den Bau der Hörner der Wildschafe.

Von

B. M. Shitkow u. **L. L. Sabanejew,**
Privatdozent a. d. Univ. Moskau. Cand. mathemat.

Mit 11 Abbildungen im Text.

I.

Als wir die Sammlung an Bälgen und Hörnern der Wildschafe des Zoologischen Museums der Universität Moskau untersuchten, um sie zu bestimmen, beschlossen wir, da wir in der von uns durchmusterten Literatur keine ganz genauen Daten fanden, auf denen Artcharakteristiken aufgebaut werden konnten, soweit sie sich auf den Bau des Hornes beziehen, die komplizierten Figuren, welche die Gehörne des Genus *Ovis* darstellen, einer genauern Analyse zu unterwerfen, um die Möglichkeit zu finden, ihre Form — damit aber auch die Veränderungen derselben bei den einzelnen Arten und in den Grenzen einer Art — durch einige Kennzahlen und eine gewisse Gesamtheit von einfach schematischen Konstruktionen auszudrücken.

Die von uns durchgesehene Sammlung umfaßt, obwohl sie nicht besonders reich ist, eine ganze Reihe von Arten asiatischer Wildschafe und auch einige Bälge. Sie ist unter anderm interessant schon deshalb, daß sie die Typen enthält, nach denen N. A. Sewertzow neue Wildschafarten aufstellte, die in seinem bekannten Werke „Vertikale und horizontale Verbreitung turkestanscher Tiere" (Moskau 1873, russisch), beschrieben sind. Die Sammlung umfaßt echte Argali (*O. ammon L.*), *Ovis poloi* Blyth, die asiatischen Unterarten der Dickhörner. *Ovis cycloceros* (= *arcal* Brand) und ebenso die von neuern Autoren zu *Ovis poloi* gezogenen, von Sewertzow aufgestellten Arten, *Ov. karelini*, *Ov. nigrimontana* und *Ov. heinsii*. Außer Sewertzow's Material bieten ein großes Interesse die Bälge und Schädel, die aus dem Semiretschje-Gebiet in der Mitte der 40er Jahre von dem bekannten Erforscher Mittelasiens, G. S. Karelin, herbeigeschafft wurden und eine große Schädelserie von *Ov. poloi* vom Pamir, die neuerdings von der Expedition des Grafen A. A. Bobrinskij und N. W. Bogojawlenskij mitgebracht wurde.

Ohne einstweilen genauere Angaben über diese Sammlung zu machen und ohne von unserer Absicht, in dieser Notiz nur die Prinzipien der Messung und Untersuchung von Wildschafgehörnen zu geben, abzuweichen, halten wir es doch für angebracht, kurz bei 2 Exemplaren zu verweilen (Bälgen von Bock und Schaf), die mit der Sammlung Karelin's aus Semiretschje in das Zoologische Museum gelangt sind.

Von diesen 2 Exemplaren entspricht der erwachsene Bock mit gut entwickeltem Gehörn im Bau der Hörner genau der Beschreibung, die Sewertzow vom Gehörn des *Ov. heinsii* gab, sowie auch den Gehörnen der 3 Schädel derselben Art, die als Typen zur Beschreibung Sewertzow's in seiner „Vertik. u. horizont. Verbreitung turkestanscher Tiere“ (p. 87) dienten. Es ist bekannt, daß von den 3 neuen Arten, die Sewertzow in dieser Arbeit beschrieb (wobei nur *Ov. karelini* nach Gehörnen und Bälgen, die beiden andern, *Ov. heinsii* und *Ov. nigrimontana*, aber nur nach Schädeln und Hörnern beschrieben wurden), durch spätere Autoren (Blanford, Lydekker) nur die erstere Art als besondere Varietät von *Ov. poloi* anerkannt, die beiden letztern aber einfach mit diesen vereinigt wurden.

Zweifellos aber besitzen die Gehörne sowohl von *Ov. heinsii* wie auch von *Ov. nigrimontana*, wenn sie auch im allgemeinen den Typus des Gehörnbaues von *Ov. poloi* bewahren, dennoch einige kleine Unterschiede, die Sewertzow offenbar bemerkt hatte, wenn er sie auch nicht genügend bestimmt und klar beschrieb. Andrerseits überzeugte uns ein genaues Studium der beiden Bälge und eine Vergleichung derselben mit den Bälgen von *Ov. poloi* Blyth und *Ov. poloi karelini* Sew., die ganz zu den Beschreibungen und Abbildungen in der „Vertikal. und horizont. Verbreitung turk. Tiere“ stimmen, nur noch mehr davon, daß *Ov. heinsii* Sewertzow's eine selbständige Form darstellt. Ungeachtet dessen, daß die alten Bälge der Sammlung des Zoologischen Museums, zu denen die von Karelin mitgebrachten Felle gehören, schlecht gestopft sind und die Maße des Tieres nicht ganz genau an denselben genommen werden können, so sind doch die Unterschiede in den relativen Maßen dieser Exemplare und von *Ov. poloi* einerseits und die Unterscheidungsmerkmale der Färbung andrerseits ziemlich bedeutend.

Unsere Exemplare von *Ov. poloi* Blyth und *Ov. poloi karelini* Sew. (starke Böcke mit gut entwickeltem Gehörn) passen nach der Färbung des Haares gut zu den Beschreibungen und Abbildungen Sewertzow's. Sie unterscheiden sich nur wenig voneinander durch die Details in der Verteilung der Farbe und vielleicht etwas auffallender durch die Form der Hörner, wobei bei der Varietät *karelini* die Windungen der Hörner etwas stärker an die Sagittalfläche des Schädels gedrückt sind.

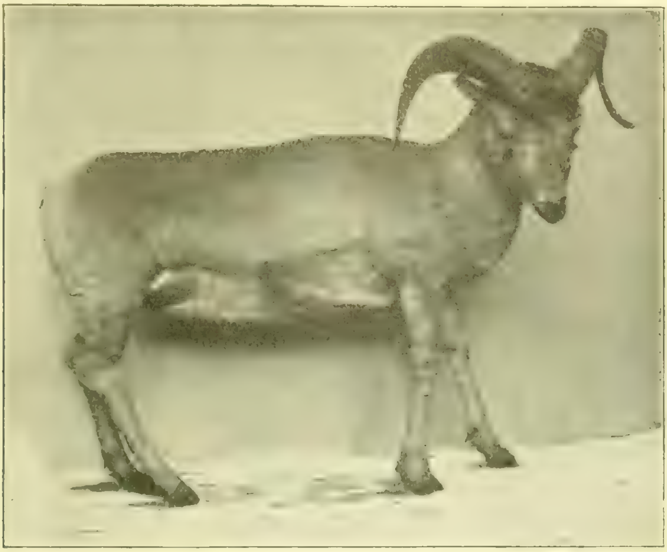


Fig. A.

Ovis heinsii Sew. ♂.

Photogr. nach dem Balg des Zool. Museums Moskau.

Im Vergleich zur Färbung von *Ov. poloi* haben unsere Exemplare von *Ov. heinsii* Sew. folgende Unterscheidungsmerkmale: 1. die allgemeine der Färbung ist mehr hellrosafarben im Vergleich mit dem mehr bräunlichen Ton von *Ov. poloi*; 2. der ganze Hals ist von derselben Farbe, wie der Rumpf, kaum heller auf der untern Fläche.

während bei *Ov. poloi* der untere Teil des Halses fast rein weiß gefärbt ist; 3. über den Rücken geht bei *Ov. poloi* (wie auch bei der Varietät *karelini*) ein merklicher breiter Streifen von mehr dunkelbrauner Farbe — bei *Ov. heinsii* fehlt jede Spur eines solchen Streifens; 4. der ganze Kopf von *Ov. heinsii* ist ganz gleichmäßig von Haar derselben Farbe bedeckt wie der Rumpf, während bei *Ov. poloi* die Vorderhälfte der Schnauze weiß ist; 5. bei dem Museumsexemplar von *Ov. poloi-karelini* ist der Spiegel fast gar nicht ausgedrückt, bei *Ov. poloi* ist er stärker wahrnehmbar, geht aber nicht weit auf die Kruppe über die Schwanzwurzel hinauf, während bei beiden Exemplaren von *Ov. heinsii* der Spiegel relativ stark entwickelt ist. Die Messungen an *Ov. poloi-karelini* ergeben eine Spiegelfläche von 19×22 cm (die erste Zahl gibt das Maß längs der Körperachse), für *Ov. heinsii* ♂ entsprechend 35×48, ♀ 32×48. Gleichzeitig ist bei *Ov. poloi* und der Varietät die weiße Färbung auf der Unterseite des Körpers (besonders am Vorderteile des Rumpfes) relativ stärker entwickelt als bei *Ov. heinsii*, auch an den Schenkeln. 6. Bei *Ov. heinsii* tritt jederseits unter dem Auge scharf ein Flecken von dunkelbrauner, fast schwarzer Farbe hervor, bei dem ♂ in einer Ausdehnung von 6×3 cm, bei dem ♀ von 7×4 cm, wobei die Längsachse des Fleckens perpendikulär zur Linie geht, die von vorn längs der Stirn und Schnauze des Tieres gezogen ist. Bei *Ov. poloi* ist an der Stelle dieses Fleckens das Haar nur kaum wahrnehmbar gelblichbraun gefärbt.

Gehen wir jetzt zu den plastischen Merkmalen über, die uns beide verglichenen Arten zu unterscheiden scheinen. 1. Die Exemplare von *Ov. heinsii* fallen dadurch auf, daß sie kurzbeiniger sind (wir halten es für angebracht, hier wieder darauf hinzuweisen, daß bei der Bewertung dieses Merkmals wir die Unvollkommenheit der Arbeit des Ausstopfers in Betracht ziehen); 2. *Ov. heinsii* besitzt keine Andeutung (weder beim Bock noch beim Schaf) einer Mähne am Halse, die bei den Exemplaren von *Ov. poloi* und *var. karelini* gut entwickelt ist, besonders an der Unterseite des Halses; 3. die Ohren sind bei *Ov. heinsii* merklich länger; die Messung der Länge der Ohröffnung gibt für beide *Ov. heinsii* die Zahl 10,5 cm, bei *Ov. poloi* 8,3 cm, bei *Ov. poloi-karelini* 8,5 cm; 4. vom vordern Augenwinkel bei *Ov. poloi* tritt ein schmaler schwarzer Streifen nackter Haut hervor bei *Ov. heinsii* ist dieser haarlose Streifen fast nicht bemerkbar und geht vorn in den oben beschriebenen dunkeln Fleck über, der ein Büschel Haare von besonderer Färbung darstellt (diese nackten Hautflächen und besonders gefärbten Haarpartien sind natürlich in Verbindung mit den hier gelegenen Antorbitaldrüsen entwickelt).

Die vergleichenden Messungen an den gestopften Bälgen geben uns folgende Zahlen:

	Ov. heinsii ♂ cm	*Ov. heinsii* ♀ cm	*Ov. poloi-karelini* cm	*Ov. poloi* cm
Von der Nasenspitze bis zum Näherungspunkt der Hornbasen	30	30	33	30
Von den Hornbasen bis zum Ende des Schwanzes (mit dem Band längs dem Rücken gemessen)	166	151	179	175
Höhe der Beine (mit dem Band von der Brust bis zur Diele)	51	51	71,5	75
Höhe des Widerrists (mit dem Band vom Widerrist längs der Schulter zum Boden)	98	96	120	130
Länge des Unterarmes (vielleicht ist dieser Teil am gestopften Balg von *Ov. heinsii* nicht genügend ausgereckt)	22	22	44	47
Länge der Hand	34	31	34	37
Hinterfuß von der Ferse bis zum Boden	38	37	48	48

Die Hörner von *Ov. heinsii* haben offenbar nicht die Neigung, eine so starke Entwicklung zu zeigen, wie bei *Ov. poloi* oder *Ov. ammon.* Unsere 3 Schädel und der gestopfte Balg besitzen Hörner von bloß 70—80 cm Länge, und diese Hörner hätten wahrscheinlich keine bedeutendere Größe erreicht, da an der Basis derselben an der Außenseitenfläche (an der Schläfe) schon eine kleine Auftreibung bemerkbar ist, die auch bei *Ov. poloi* die Wurzelpartie des Hornes charakterisiert. Im allgemeinen nähert sich der Horntypus dem der Hörner von *Ov. poloi*, die Einzelheiten des Baues der Flächen sind aber folgende: die Schläfen-(Außen-)Fläche ist dicht an der Hornbasis schwach gewölbt; sie beginnt sich einzubiegen in einer Entfernung von 32 cm von der Hornwurzel. Eine kaum bemerkbare Wölbung erscheint auf dieser selben Fläche vor dem Ende des Hornes. Die entgegengesetzte Fläche (die innere) ist in der ganzen Ausdehnung eingebogen, außer einer sehr kleinen Strecke dicht an der Hornbasis; die Vorder-(Stirn-)Fläche ist schwach eingebogen, fast flach, und von der Hornbasis zum Ende schwindet diese Einbiegung ganz, indem sie schmal und gleichzeitig schwach gewölbt wird. Der Divergenzwinkel der Hörner an der Basis ist = 65°.

II.

Gehen wir jetzt zur Betrachtung des Baues der Hörner der Wildschafe überhaupt über und nehmen wir als Beispiel zur Beschreibung der einzelnen Teile der Hörner und der Lage derselben im Raume *Ov. poloi* Blyth.

Die gewaltigen Hörner dieser Art stellen sehr komplizierte, durch krumme Flächen begrenzte Körper dar, wobei die relative Lage der sie begrenzenden Flächen und Linien durch Worte ziemlich schwer zu bestimmen ist, besonders bei kurzen Diagnosen, was als notwendig erscheint, da der Bau der Hörner bei den einzelnen Arten der Wildschafe ein wichtiges diagnostisches Merkmal bildet. Es genügt, die Horndiagnosen der Wildschafe bei Blasius in seiner „Naturgeschichte der Säugethiere Deutschlands“ durchzusehen, um die Überzeugung zu gewinnen, daß, neben der Mitteilung der einigermaßen verschiedenen Daten für die einzelnen Arten über die Dicke der Hornbasen und die Breite der einen oder andern Fläche des Hornes im Vergleich mit den Maßen des einen oder andern Teils des Schädels, dieser Autor das allgemeine Bild des Baues der so wesentlich verschiedenen Gehörne wie bei *Ov. argali* (*Ov. ammon* L.) und *Ov. arcal* (*Ov. cyloceros* Hutt.) mit ein und derselben Phrase kennzeichnet: „Das rechte Horn ist links, das linke rechts im Raume gewunden“; daß dieselbe Formel auf die Hörner von *Ov. montana* und *Ov. musimon* angewandt wird und nur für *Ov. orientalis* und *Ov. cyprius* in die umgekehrte verwandelt wird: „Das rechte Horn ist rechts, das linke links im Raume gewunden“.

Sewertzow gibt eine viel genauere Analyse des Baues der Wildschafhörner, und seine Beschreibung beansprucht insofern ein besonderes Interesse, als er als Erster, wie es scheint, den Versuch gemacht hat, die Wechselbeziehungen einiger besondern Teile des Hornes durch eine bestimmte Verbindung gerader Linien auszudrücken.

„Die Hörner eines erwachsenen Bockes“ — sagt er bei Beschreibung des Gehörnes (p. 84) — „sind zweifach spiralig gewunden. Erstens ist die Achse des Hornes spiralig im Raum auf einen idealen Kegel gewunden: das ist die Achsenspirale, welche Merkmale liefert, die Blasius nicht in Betracht zog. Sodann beschreiben um diese Achse, sogar wenn man sie gerade macht, die drei Flächen des Hornes noch je eine Spiralwindung in der ganzen Länge der

Achse: das ist die Flächenspirale, welche Blasius die diagnostischen Merkmale lieferte."

„Eine volle Windung der Achsenspirale wird in drei Teile oder Bogen geteilt: 1. basaler oder aufsteigender Bogen; 2. mittlerer, absteigender und 3. Endbogen, der wieder aufsteigt. Die Projektion dieser Bogen auf die Ebene des vertikalen Querschnittes des Kopfes erscheint in Gestalt gerader Linien, Sehnen; die Winkel dieser Sehnen untereinander und mit der Senkrechten zu dem Durchschnitt des erwähnten vertikalen Querschnittes mit der Ebene des vertikalen Längsschnittes geben die Merkmale für die Diagnose. Die eben erwähnte Senkrechte wollen wir der Kürze wegen Schädelachse nennen, da sie die Projektion der Ebene des Längsschnittes darstellt, durch welche diese Achse geht."

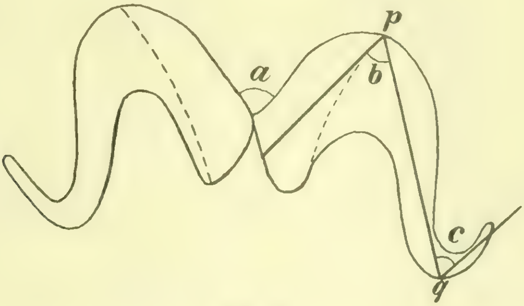


Fig. B.

Weiter (p. 151) fügt Sewertzow hinzu: „Unter den geometrischen Merkmalen der Hörner, die eine Bedeutung für die Diagnose besitzen, will ich auch die Winkel erwähnen, die ihre Sehnen mit der Schädelachse bilden; hier will ich bemerken, daß es praktischer ist, sie durch die Winkel dieser Sehnen untereinander zu ersetzen: um diese Winkel zu finden, muß man gerade auf die Stirn sehen und den Schädel so aufstellen (oder aufhängen), daß die Ebene der Nasenbeine perpendikulär zum Horizont steht. Dann erscheint die Spirale des Hornes als gebrochene Linie mit mehreren abgerundeten Winkeln, die dann gemessen werden: a) der Winkel zwischen den Hörnern (internus), b) der obere (externus superior) und c) der untere (externus inferior)" (Fig. B).

Diese Methode vereinfacht, ohne Zweifel, einigermaßen die Vorstellung von der wechselseitigen Lage der einzelnen Hornteile. Man muß nur hinzufügen, daß, wie die von Sewertzow beigegebene Tafel zeigt (p. 152), die Winkel *a*, *b* und besonders *c* stark variieren, auch in den Grenzen einer Art, und daß eine genaue Bestimmung der Winkel und ihrer Schwankungen deshalb schwierig ist, weil die Schnittpunkte der diese Winkel bildenden Linien (die Punkte *p* und *q*) willkürlich gewählt sind.

Gleichzeitig hat 1. die volle Windung der Spirale nicht immer 3 Teile — bei alten Tieren können auch 4 Teile vorhanden sein (4. absteigender Teil); 2. die Länge dieser Teile hängt von der Lage des Schädels zum Beobachter ab; 3. die Projektion der „Bogen“ (nach der Bezeichnung von Sewertzow) auf irgendeine beliebige Ebene gibt niemals gerade, sondern ist eine zylindrische oder kegelförmige Sinusoide, und daher erhält man bei dieser Methode keine Winkel, die das Horn charakterisieren. Die Winkel, welche Sewertzow zeichnet, entsprechen nicht seiner Beschreibung, sondern sind in die erwähnte Sinusoide eingeschriebene Winkel, wobei ihre Größen nicht bestimmend sind, da ihre Spitzen keine bestimmte Lage haben.

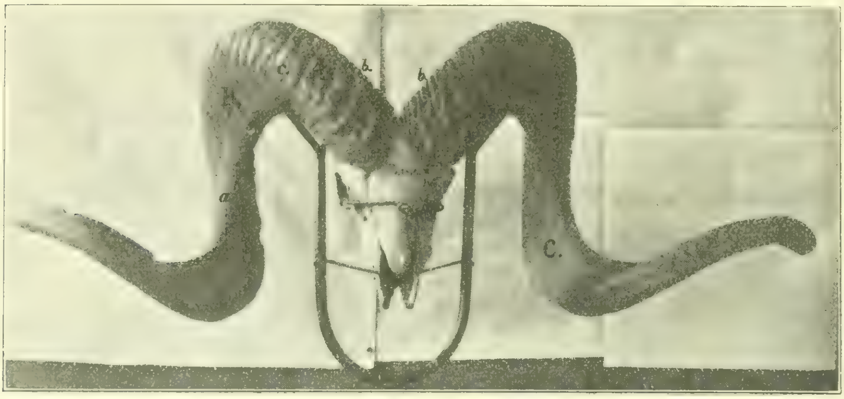


Fig. C.
Ovis poloi Blyth.

Kehren wir zu den Hörnern von *Ov. poloi* zurück. Jede der gewaltigen Hornscheiden dieses Tieres stellt in allgemeiner Form eine dreiseitige Pyramide vor. Von den 3 Seiten ist eine an der Hornbasis nach vorn gewandt — das ist die **Stirnfläche**, die wir in der weitern Abhandlung durch den Buchstaben A bezeichnen werden. Die zweite ist die **Schläfenfläche**, die seitwärts steht und mit B bezeichnet wird; die dritte — die **Nackenfläche** —

ist dem Schädel zugewandt und wird mit dem Buchstaben *C* bezeichnet. Die gegenüber jeder Fläche befindlichen Kanten führen als Bezeichnung die entsprechenden kleinen Buchstaben *a*, *b*, *c* (Fig. C).

Jede der angeführten Flächen und Linien (Kanten) bildet während des Wachstums des Hornes infolge der verschiedenen Schnelligkeit und Richtung des Wuchses in dem an der Hornbasis abgelegten Hornringe komplizierte krumme Linien und Oberflächen. Das wachsende Horn erleidet eine zweifache Windung (Drehung). Die Drehung 1. Ordnung zwingt, infolge der relativ größern Wachstumsgeschwindigkeit des Hornes in der Ebene der Stirnfläche *A*, die von der Stirn sich abhebende Hornscheibe sich rückwärts zu drehen, wobei sie auch ferner diese Drehungsrichtung beibehält. Die Drehung 2. Ordnung zwingt die Flächen und Kanten um die Längsachse des Hornes sich zu drehen, wodurch jede folgende Windung des Hornes vom Schädel entfernt wird, so daß die zweite und erste Drehung nicht zusammenfallen, was stattfinden würde, wenn beim Wuchse der Hörner nur die Drehung 1. Ordnung beobachtet würde (einen solchen Fall haben wir beinahe bei den Hörnern von *Ov. cycloceros* HUTT.).

Die Drehung des Hornes hängt von folgenden Ursachen ab. Jede neu sich ablagernde Schicht der Hornmasse übt auf die früher abgelagerten Schichten einen gewissen Druck aus (in jedem Punkte der Schicht). Diese Druckpunkte summieren sich und drücken das Horn nach einer bestimmten Richtung hin. Da das Horn im Innern hohl ist, so gehört dieser Druck zu den Kräften, die auf den Perimeter der gegebenen Schicht wirken. Überhaupt ist die Ablagerung der Hornmasse an verschiedenen Perimeterpunkten eine verschiedene: an den einen wird mehr Masse, an den andern weniger abgelagert: bei Fällen mit hohlen Hörnern können wir am Perimeter immer einen Punkt finden, wo die größte Ablagerung stattfindet, und einen andern Punkt der geringsten Ablagerung; an den Zwischenpunkten des Perimeters wird die Menge der abgelagerten Hornmasse eine wechselnde mittlere Stärke haben. Die Lage dieser beiden Punkte ist an die Topographie der Schädelknochen gebunden und verändert nicht merklich seine Lage während des Hornwachstums, so daß in bezug auf den Schädel der Punkt größten Wachtums die ganze Zeit über ein und dieselbe Lage einnimmt. Die Stärke des Druckes auf die Perimeterelemente nimmt im allgemeinen mit der Zunahme der abgelagerten Masse zu, so daß an den Punkten, wo sich mehr Masse befindet, auch der Druck ein größerer ist. Die Richtung der Druckkraft ist im allgemeinen für jeden Punkt des Perimeter eine andere, und diese Kräfte überhaupt paarweise in verschiedenen Ebenen, um so eher, da auch der Perimeter gewöhnlich keine flache Kurve, sondern eine zweifach gekrümmte Kurve (Raumkurve) darstellt, d. h. eine solche, die nicht mit allen ihren Punkten auf die Ebene gelegt werden kann.

Das Gesamtsystem dieser Kräfte auf den schon gewachsenen Teil des Hornes wird, wie jedes ähnliche System, zu einer Kraft zusammengefaßt und zu einem Kräftepaar, wobei das erste dem wachsenden Horne die Vorwärtsbewegung, das zweite die Drehungsbewegung verleiht, die gemeinsame Wirkung beider aber führt bei dem schon gewachsenen Teile des Hornes zu einiger Schraubenbewegung, die die Spiralform des Hornes bedingt.

Somit ist die Spiralform des Hornes das Resultat der Dauerkräfte, die aus den neu sich bildenden Teilen des Hornes auf früher gebildete stattfinden, bei Zulassung ganz allgemeiner Annahmen hinsichtlich der Konfiguration dieser Kräfte, aber nur unter der Bedingung, daß die relativen Wirkungen der Kräfte sich nicht zu sehr im Laufe der Zeit verändern.

In einzelnen Fällen erhalten wir Hörner von einfacherer Form, d. h. nicht spiralig gewundene, sondern ein gerades oder flachspiraliges Horn; in allen diesen Fällen ist eine solche Form durch eine besondere Konfiguration der Druckkräfte bedingt: so wird z. B. für ein gerades Horn ihre Wirkung auf eine Kraft ohne Paar zurückzuführen sein, im Falle eines flachspiraligen Hornes sind alle auf das Perimeter wirkenden Kräfte auf einer kegelförmigen Oberfläche angeordnet, und daher schneiden sich ihre Richtungen in einem Punkte.

Um die Form eines jeden gegebenen Hornes zu bestimmen und zum Vergleiche sowohl der Hörner verschiedener Repräsentanten ein und derselben Art wie auch verschiedener Arten, wie ganzer Hörner so auch einzelner Teile und Abschnitte derselben, folgen wir zum Teil der graphischen Methode, teils der Methode der Gegenüberstellung der Maße einzelner Hornteile, um einige Parameter und Kennzahlen zu erhalten.

1. Die Verdickung oder den Zuwachs der Hörner von der Spitze zur Basis, nach der Verbreiterung jeder einzelnen Hornfläche gerechnet, können wir auf folgende Art ausdrücken. Indem wir als

Achse der Abszissen eine der langen Kanten (*b* oder *c*) nehmen, legen wir auf dieselbe Abschnitte, die den Abständen zwischen den einzelnen Breitenausmessungen jeder Fläche entsprechen, und errichten an den entsprechenden Punkten Ordinaten, die der Breite gleich sind. Auf der erhaltenen Figur sind dann 3 Flächen (Seitenflächen) hingelegt, die mit den entsprechenden Buchstaben *A*, *B*, *C* bezeichnet werden können.

Mit dieser Methode können wir recht anschaulich sowohl das gegenseitige Verhältnis der Breite der Seitenflächen jedes einzelnen Hornes darstellen als auch eine Hörnerserie vergleichen, um die Unterschiede nach der relativen Breite der Seitenflächen klarzustellen (Fig. D).

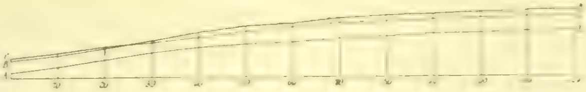
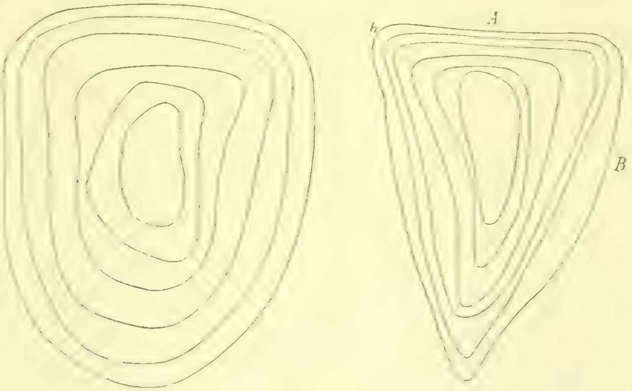


Fig. D. *Ovis poloi* Blyth.

2. Um die Form der Seitenflächen und Kanten graphisch auszudrücken, von denen die erstern gewölbt, gerade oder eingebogen sein können, die letztern aber abgerundet oder scharf, nehmen



Ovis canadensis borealis Sew. *Ovis cycloceros* Hutt.

Fig. E.
Linke Hörner. 1 : 1.

wir Zeichnungen der Hornquerschnitte, die in bestimmten Abständen geführt wurden, beginnend von der Basis. In der Praxis erhalten wir jeden Querschnitt, indem wir auf das Horn einen ihm fest anliegenden Ring aus weichem Draht legen, und die Figur dieses Ringes übertragen wir auf die Zeichnung. Eine Reihe solcher

Zeichnungen wird ineinandergelegt, derart, daß ihre Zentren zusammenfallen und die Seitenflächen A, B und C entsprechend zu liegen kommen. Indem wir Querschnitte, die in bestimmten Abständen genommen wurden, z. B. nach je 10 cm, auftragen, erhalten wir durch die Zeichnung die Vorstellung von der Länge des Hornes sowohl wie von dem Grade seiner allmählichen Verdickung von der Spitze zur Basis und von der Form der Seitenflächen und Kanten (Fig. E).

3. An die Größe der Drehung 1. Ordnung ist der Parameter oder die Kennzahl gebunden, die durch die Teilung der langen Kante des Hornes durch die kurze, d. h. $P_1 = \frac{b}{a}$ erhalten wird. Dieser Parameter hängt von 2 Veränderlichen ab: von der Größe der Drehung 1. Ordnung und von der Dicke des Hornes. Sind die Hörner nach hinten gebogen, wie bei den Schafen und Ziegen, so wird diese Kennzahl, die wir als Grundparameter des Hornes bezeichnen wollen, offenbar größer sein als 1, bei ganz geraden Hörnern $P_1 = 1$, bei nach vorn gerichteten, wie z. B. beim Rindvieh, $P_1 < 1$ (wenn man die Teile der Oberfläche eines Stierhornes der Lage nach mit den entsprechenden Teilen der Hornoberfläche eines Schafbockes, ohne Rücksicht auf das Fehlen der Seitenflächen bei ersterm vergleicht und homologisiert). Die Parameter können auch für einzelne und einander entsprechende Partien der Hörner bestimmt werden. Die Messungen zeigen z. B., daß für das ganze Horn von *Ov. heinsii* der Grundparameter $P_1 = \frac{80}{50} = 1{,}6$ ist. Für *Ov. ammon*, wenn man das entsprechende Stück der Länge nach vom Ende des Hornes nimmt, erhalten wir $P_1 = \frac{80}{45} = 1{,}7$ (7).

Um die Form des Hornes besser zu charakterisieren, ist es am besten, ohne sich auf die oben beschriebenen Methoden graphischer Darstellungen zu beschränken, die Form einer der Kanten, z. B. der Kante b, zu bestimmen.

Diese letztere stellt eine gewisse Raumkurve dar, die wir charakterisieren können, wenn wir 1. ihre Form, 2. ihre Lage im Verhältnis zum Schädel feststellen. Das erste erreichen wir, wenn wir die Gleichung der krummen Linie in absoluten Koordinaten finden, d. h. wenn wir die Abhängigkeit der Länge des Bogens S (gerechnet längs der Kante b vom Ende des Hornes, d. h. in der Richtung des Wachstums) und der Radien der 1. und 2. Krümmung voneinander ausdrücken, indem wir letztere entsprechend als R und T bezeichnen.

$$R = f\,(S)$$
$$T = f'(S).$$

Diese Abhängigkeit kann man nicht analytisch, sondern graphisch ausdrücken, indem man auf der Achse der Abszissen die Größen S aufträgt, auf den Ordinaten aber die entsprechenden R und T. Dann erhalten wir ein Diagramm von 2 krummen Linien.

Betrachten wir einzelne Fälle: ist das Horn eine Spirale, die auf einen Zylinder gewunden ist, so ist

$$R = \text{eine Konstante} = \frac{a}{\sin.\, i}\,,$$

$$T = \text{eine Konstante} = \frac{a}{\cos.\, i}\,,$$

wobei a = Radius des Zylinders, und i der Winkel ist, unter dem die ihn bildende Linie die Spirale schneidet (Fig. F). Das Diagramm wird 2 Grade darstellen, die der Achse S parallel gehen. Die Größe T ist die kleinste bei $i = 45^{0}$; bei diesem Werte ist $T = R$, und beide Geraden fallen zusammen.

Ist das Horn ein flach-spiraliges, so ist $T = \infty$, und wir werden nur eine Gerade haben. Im Falle das Horn gerade ist, fehlen beide Gerade, da sie sich in unendlicher Entfernung ($R = T = \infty$) befinden.

Die Größe $\frac{T}{R} = \text{tg. } i$ gibt die Größe des Winkels i, unter dem die ihn bildende Linie die Schraubenlinie schneidet. Der Radius des Zylinders a wird aber durch $a^2 = \frac{T^2 R^2}{T^2 + R^2}$ ausgedrückt.

Ist die Spirale eine konische, d. h. auf einen Kegel gewunden, so wird ihre Gleichung in absoluten Koordinaten $T = aS$ und $R = bS$ sein, und das Verhältnis $\frac{T}{R}$ gibt uns wieder einen Winkel, unter dem die ihn bildende Linie die Schraubenlinie schneidet. In diesem Falle wird das Diagramm 2 Grade ergeben, die sich auf der Achse S (der Abszissenachse) schneiden. Im allgemeinen gibt uns das

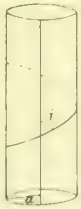


Fig. F.

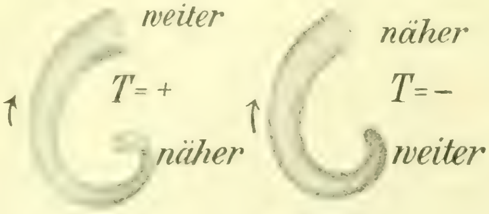


Fig. G. Rechte Hörner.

Diagramm krumme Linien, wobei die Neigung zur Abszissenachse (Achse S) desto größer sein wird, je „konischer“ das Horn ist, d. h. je schneller es seine Windungen verengt.

Zu größerer Bestimmtheit wollen wir positive und negative Radien der 2. Krümmung einführen, wobei wir den Radius T als positiv ansehen wollen, wenn für den Beobachter, der längs dem Radius erster Krümmung und der Länge des Hornes in der Richtung der anwachsenden Bogen sieht, derselbe rechts für das linke Horn und links für das rechte liegt. Oder so: wenn man das Horn so hinstellt, daß beim Anwachsen der Bogen die Drehung in der Richtung des Uhrzeigers stattfindet für das rechte Horn und entgegengesetzt dem Gange des Uhrzeigers für das linke Horn, so wird bei positivem T der nächste Spiralausgang vom Beobachter fort, bei negativem zum Beobachter hin gerichtet sein (Fig. G).

Unter solchen Bedingungen ist T positiv bei *Ov. ammon, poloi heinsii* und $-\infty$ bei einigen Hausschafen mit flachspiraligen Hörnern. T ist negativ, wenigstens im Beginne des Hornwachstums, bei *Ov. musmon* (die Spirale biegt sich nach dem Schädel hin).

T kann im Verlaufe des Wachstums sein Vorzeichen ändern, von + auf − übergehen, nachdem es erst eine unendliche Größe annahm. Dann dreht sich das Horn zuerst nach der einen, darauf nach der entgegengesetzten Seite, und es besitzt den sogenannten Inflexionspunkt, bei dem $T = \infty$. Das Diagramm wird in diesem Falle 2 Zweige für T besitzen, die ins Unendliche verlaufen mit einer gemeinsamen Asymptote, wobei im Punkte A $T = \infty$ sein wird (Fig. H).

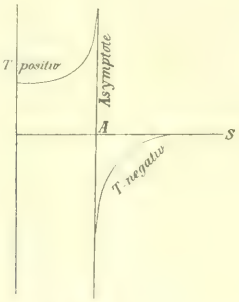


Fig. H.

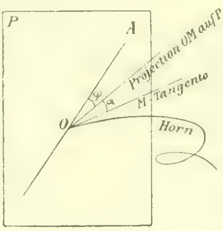


Fig. J.

Zur Charakterisierung der Lage des Hornes in bezug auf den Schädel nehmen wir 1. die Winkel α und β der Tangente und des Radius R an der Hornbasis mit der Sagittalebene des Schädels und

2. die Winkel φ und ψ der Projektionen derselben Linien auf die Sagittalebene mit der Linie OA, die in derselben Ebene in bestimmter Weise gezogen ist, nämlich durch das Ende der Nasenbeine und die Mitte der Linie, welche die Basen der Kanten b beider Hörner verbindet (Fig. J).

Somit wird die vollständigste Charakterisierung eines Hornes aus folgenden Daten bestehen:

1. dem Diagramm des Anwachsens des Hornes an jeder Seitenfläche;
2. dem Diagramm der Querschnitte;
3. dem Diagramm der Radien der krummen Linien für die Kante b (R und T als Funktionen von S);
4. den Winkeln α und φ, die die Lage der Tangente zur Kante b an der Hornbasis charakterisieren, und der Veränderung dieser Winkel mit dem Wachstum des Hornes (die gewöhnlich sehr unbedeutend ist);
5. den Winkeln β und ψ, welche die Lage des Radius der ersten Krümmung an der Hornbasis an der Kante b und deren Veränderung mit dem Wachstum des Hornes charakterisieren.

Die beiden letzten Charakteristiken (4 und 5) können entweder als Tabellen dargestellt werden, wobei in Kolonnen die Werte von S (die der Länge der Bogen und somit dem Alter des Hornes entsprechen) gegeben werden, in den Zeilen aber die Werte von α, β, φ und ψ; oder man kann auch die Diagramm-Methode anwenden, indem man auf den Abszissen die Größen von S, auf den Ordinaten aber die Abschnitte aufträgt, die den Winkeln α, β, φ und ψ proportional sind.

Von Nutzen ist auch ein Hilfsdiagramm, das man erhält, indem man auf den Abszissen die Größen von S aufträgt, die man, wie immer, vom Ende des Hornes rechnet, und auf den Ordinaten die Sehnen, welche die entsprechenden Bogen von S verbinden. Man erhält eine krumme Linie, deren Ordinaten Maxima und Minima aufweisen werden, wenn die Hornwindungen einander genügend genähert sind, z. B. bei *var. karelini;* dagegen wird die krumme Linie beständig ansteigen, wenn die Hornwindungen genügend entfernt sind (wie bei *Ov. poloi*). Somit erscheint dieses Diagramm sehr empfindlich für die Unterscheidung eines für die unmittelbare Beschreibung sehr schwer wiederzugebenden Merkmals (Fig. K).

Zur praktischen Eruierung der Größen T, R, α, φ, β, ψ können verschiedene Methoden dienen. R kann unmittelbar bestimmt werden durch Messung des Winkels zwischen den Tangenten in den Punkten

A und B der Kante und Teilung durch die Länge des Bogens AB (Fig. L). Dann erhält man direkt den mittlern Wert R für den Bogen AB, welcher in den Grenzen der Beobachtungsfehler als Wert von R in der Mitte des Bogens AB angesehen werden kann. Man kann auch die Interpolationsmethode anwenden, indem man annimmt, daß auf einer geringen Strecke des Bogens R und T sich wenig verändern, d. h. R und T beständig sind. Dann ist in dieser Partie die krumme Linie eine zylindrische Spirale, und es ist leicht, die Größen R und T zu erhalten, indem man die Bogen AB und die ihnen entsprechenden Sehnen AB mißt, sowie den Winkel zwischen den Tangenten in den Punkten A und B, den wir γ nennen wollen. Dann erhalten wir auf dem Wege einfacher Rechnung R und T.

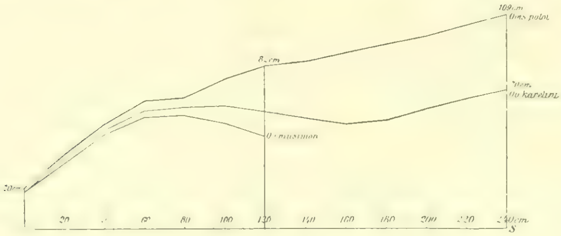


Fig. K.

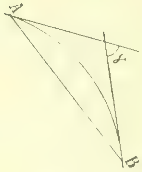


Fig. L.

Den Winkel α kann man finden durch unmittelbare Messung des Winkels zwischen den Tangenten der Kanten b an der Hornbasis, der $= 2\alpha$ ist. Die Winkel φ, β und ψ werden bestimmt, der erstere unmittelbar, die übrigen zwei aber durch Rechnung. Für alle diese Messungen kann ein für allemal eine Tabelle ausgerechnet werden, welche die Werte für R, T, α, β, φ und ψ gibt, in Abhängigkeit von den Messungsresultaten.

Moskau, 29. März 1909.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Die Reptilien der Insel Mexiana,
Amazonenstrom.

Von

Dr. Gottfried Hagmann aus Basel.

Mit Tafel 10.

Die vorliegenden Notizen über die Reptilien der Insel Mexiana, die sich im besondern auf die Lebensweise derselben beziehen, sollen als eine Ergänzung meiner Untersuchungen über die Säugetiere[1]) und meine Beobachtungen über die Vögel[2]) dieser Insel gelten. Ich weiß, daß meine Beobachtungen über die Reptilien an verschiedenen Stellen recht lückenhaft sind, Lücken, die zum größten Teil hätten leicht ausgefüllt werden können, wenn mein plötzlicher Entschluß, nach Europa zurückzukehren, meinen Beobachtungen nicht ein Ende gemacht hätte. Ich bin auf Mexiana nicht als Zoologe ansässig gewesen, sondern als Pflanzer und habe mich deshalb meinen zoologischen Forschungen eigentlich nur in der freien Zeit widmen können. Doch habe ich, als Verwalter der Insel, auf meinen häufigen Reisen Gelegenheit gehabt, sehr interessante Beobachtungen zu machen, Gelegenheit, die sonst einem reisenden Naturforscher nicht leicht ge-

---

1) Die Landsäugetiere der Insel Mexiana. Als Beispiel der Einwirkung der Isolation auf die Umbildung der Arten, in: Arch. Rassen-Ges.-Biol., Jg. 5, 1908.

2) Die Vogelwelt der Insel Mexiana, Amazonenstrom, in: Zool. Jahrb., Vol. 26, Syst., 1907.

boten wird. Durch den beständigen Verkehr mit den Eingebornen, auf die ich als einziger dort lebender Europäer angewiesen war, habe ich über viele Punkte Aufschluß erhalten, die von allgemeinem Interesse sind.

Meine Liste über die Reptilien von Mexiana kann keinen Anspruch auf Vollständigkeit machen, aber aus den beobachteten Arten läßt sich doch ein einigermaßen klares Bild dieser Fauna zusammenstellen. Wir sehen, daß viele Formen, die in der Nachbarschaft der Stadt Pará einerseits und auf dem nördlichen Festlande andrerseits vorkommen, hier fehlen, was einzig und allein mit den orographischen Verhältnissen der Insel zusammenhängt. In den Einleitungen zu meinen beiden erwähnten Arbeiten über die Säugetiere und die Vögel der Insel Mexiana habe ich die Orographie dieser Insel näher besprochen. Ich will mich deshalb hier kurz fassen und nur die Hauptpunkte erwähnen, die gewissermaßen zum richtigen Verständnis der hier beschriebenen Reptilienfauna gehören.

Die Insel Mexiana liegt im Amazonas-Ästuarium, ist rein alluvialen Ursprunges und ragt kaum mehr als $1^1/_2$ m über den normalen Wasserspiegel, so daß sie zur Zeit der Hochwasser des Amazonas, im März, fast vollständig überschwemmt wird. Der vorhandene Wald besteht deshalb einesteils aus Sumpfwald, sog. „Igapó“, der täglich durch die Flut überschwemmt, und andernteils aus sog. „Varzea“, welche nur zur Zeit der Hochwasser und größten Fluten unter Wasser gesetzt wird. Der eigentliche Hochwald fehlt auf Mexiana, da er nur auf der „Terra firme“ vorkommt. Mit dem Hochwald fehlen auch verschiedene Eidechsen, Schlangen und Schildkröten, *Anolis*, *Polychrus*, *Tropidurus*, *Crotalus*, *Boa*, *Corallus*, *Elaps*, *Testudo* usw., Formen, die jedenfalls allzugroße Nässe scheuen.

Dagegen bilden die ausgedehnten Sümpfe, „Mondongos“, des zentral gelegenen Campo ein Paradies für Alligatoren, Sumpfschildkröten und Anakonda, während der Igapó *Dracaena* und *Herpetodryas* und die trocknere Varzea *Tupinambis* und *Lachesis*-Arten beherbergen.

In dieser Hinsicht glaube ich, daß meine Beobachtungen doch ein spezielleres Interesse haben und daß sie die Kenntnis der Lebensweise der brasilianischen Reptilien fördern mögen.

Das gesamte gesammelte Material an Reptilien habe ich den zoologischen Sammlungen in Straßburg übergeben.

I. Schlangen.

Colubridae.

1. ***Helicops polylepis*** Günther.

Die Gattung *Helicops* ist an der Beschilderung des Kopfes sehr leicht kenntlich. Sie zeichnet sich aus durch ein unpaares Internasale und die nach oben mündenden Nasenöffnungen, unterscheidet sich aber von der Gattung *Dimades* und *Hydrops* durch das Vorhandensein eines Zügelschildes. Die Schuppen des Rückens sind durchweg stark gekielt und längsgestreift.

Es wurde mir ein einziges, großes Weibchen gebracht, das die Jungmannschaft der Fazenda am schlammigen Ufer des Flusses aufgestöbert hatte. Es war ein kräftiges Tier, über 1 m lang, trächtig, mit 21 vollentwickelten Jungen. Die jungen Tierchen, von 25—28 cm Länge, sind oben hellbraun und zeigen 4 oder 5 Reihen runder dunkler Flecken; vom Kopfe bis zum After trennt eine weißlich-gelbe Binde die Oberseite von der schwarzen Unterseite. Von der Kehle bis über den After hinaus stehen auf der Unterseite am Rande der Ventralschilder je eine Reihe kleiner runder weißlich-gelber Flecken, und zwar treten diese Flecken nicht auf jedem Ventralschilde auf, sondern es wird immer ein Schild, ausnahmsweise auch deren zwei, übersprungen. Von den Parietalschildern aus verläuft über den Nacken eine schwarze Binde, die in die mittlere Fleckenreihe des Rückens übergeht. Die Oberseite des Kopfes ist dunkelbraun mit bläulichem Schimmer; die Seiten des Kopfes hinter den Temporalia sind weißlich. Das Rostrale und das 1. Paar der obern Labialschilder ist dunkelbraun; das 2. und 3. Paar derselben weiß und hinten braun gesäumt; das 4. Paar fast ganz dunkelbraun, nur der Vorderrand weiß, während das 5. Paar wieder vollkommen dunkelbraun ist. Die untern vordern Labialschilder sind dunkelbraun, die Rinnenschilder vorn weiß, hinten braun. Das 5. untere Labialschild ist vollkommen weiß.

H. polylepis ist auf den Amazonas beschränkt und war bis jetzt (laut Katalog des Britischen Museums) nur aus dem obern Amazonas bekannt. Über ihre Lebensweise weiß ich nichts Näheres anzugeben; jedenfalls liebt sie feuchte und sumpfige Stellen, wie der Ort, wo das eine Exemplar erlegt wurde, vermuten läßt. Sie ist vivipar.

2. *Leptophis liocercus* Wied.

Die Gattung *Leptophis* zeichnet sich aus durch ihren schlanken verlängerten Kopf, der stark vom Halse abgesetzt ist, und durch ihre breiten Präfrontalia, die mit den obern Labialschildern in Verbindung stehen. Es sind äußerst schlanke, dünne Schlangen mit langem, feinem Schwanz, mit gekielten Schuppen, wovon diejenigen der Seiten abgeschrägt sind.

L. liocercus ist auf Mexiana eine ziemlich häufige Schlange, prächtig bronzegrün, die Unterseite weißlich oder gelblich gefärbt. Sie kann im Campo in der Nähe des Waldrandes, im Walde selbst auf Sträuchern angetroffen werden. Sie ist sehr flink, und wenn sie angegriffen wird, verteidigt sie sich lebhaft. Sie ist aus Venezuela, Guyana, Trinidad, Brasilien und Paraguay bekannt.

3. *Herpetodryas carinatus* L. „Cutimboya“.

Die Cutimboya ist sehr leicht kenntlich an ihren großen Rückenschuppen, wovon die beiden mittlern Reihen sehr stark gekielt sind. Der Kopf ist ebenfalls etwas verlängert und gegen den Hals abgesetzt; die Augen sehr groß, die Pupille rund. Sie ist gewöhnlich dunkel sattgrün gefärbt, die Unterseite weißgelb oder chromgelb. Der Schwanz ist sehr lang, peitschenförmig und läuft in eine feine Spitze aus.

Diese Schlange ist auf Mexiana recht häufig im Campo an sumpfigen Stellen, nie im Walde anzutreffen. Sie nährt sich besonders von Fröschen, wie ich selbst oft beobachtet habe, auch ist sie wohl imstande Vögel zu fassen, da sie unglaublich behende ist. Ich erinnere mich, daß auf einem Waldwege einige Schritte von mir etwas pfeilschnell über den Weg schoß und daß ich erst nachher die Schlange erkennen konnte, die durch das dichte Gebüsch das Weite suchte. Wenn angegriffen, verteidigt sie sich sehr energisch, geht sogar auf den Angreifer los, und es wird ihr nachgesagt, daß sie den Schwanz als Peitsche sehr empfindlich verwenden soll. Sie geht gern ins Wasser und schwimmt vorzüglich. Eines Tages trafen wir ein mittelgroßes Exemplar ca. 200 m vom Ufer entfernt im Hauptflusse an: das von den Ruderern angegriffene Tier schoß blitzschnell in das Ruderboot, wo es unter den schlangenunkundigen Insassen eine allgemeine Panik hervorrief und dadurch beinahe das Boot zum Kentern brachte.

Diese Schlange ist aus Zentralamerika, Südamerika östlich von den

Anden und nördlich vom Rio Plata sowie von den kleinern Antillen bekannt.

4. *Liophis poeciloggyrus* Wied.

Die Gattung *Liophis* umfaßt kleinere Nattern, mit kaum abgesetztem Kopfe, mittlerm Schwanze, mit ungekielten Schuppen, die in 17—19 Reihen angeordnet sind.

L. poeciloggyrus ist auf Mexiana recht häufig und ist besonders an trocknen Stellen im Grase oder im Walde unter Gebüsch anzutreffen. Die Grundfarbe ist rötlich-braun, der Rücken mit schwarzbraunen mehr oder weniger deutlichen Flecken, die in Querbändern angeordnet sind. Der Kopf ist schwarzbraun, die Oberlippen gelblich-weiß. Die Unterseite ist schmutzig weiß mit breiten, schwarzen Querstreifen. Im Magen einiger Individuen fand ich unter verschiedenen Resten von Insecten auch Ameisen.

Sie ist vom Amazonas bekannt, kommt aber häufiger im Süden von Südamerika vor.

5. *Liophis reginae* L.

Ist weniger häufig als die vorige, aber an den gleichen Örtlichkeiten anzutreffen. Die Oberseite ihres Körpers ist grau mit grünlichem Schimmer, einzelne Schuppen haben schwarze Ränder; an den Seiten zieht sich eine schwarze reine Zickzacklinie hin, die besonders im hintern Teile und im Schwanze deutlich ausgebildet ist. Der Kopf ist deutlich braunschwarz mit Metallglanz, die obern Labialschilder gelblich-weiß. Die Unterseite, besonders nach hinten, ist im Leben hell korallenrot, und auf einzelnen Bauchschildern treten schwarzblaue quergestellte Flecken auf, die am vordern Rande verbreitert sind und sich nach hinten verschmälern. Die Schwanzschilder sind vollkommen ungefleckt.

L. reginae ist bekannt aus Guyana, vom obern und untern Amazonas sowie aus Bahia.

6. *Trypanurgos compressus* Daud.

Diese zierliche Schlange ist vor allem durch ihre prachtvolle Färbung leicht kenntlich; es ist die schönste Schlange, der ich auf Mexiana begegnet bin. Sie ist sehr schlank, lang und dünn, seitlich zusammengepreßt, der Kopf breit und kurz und der Hals sehr dünn und fein. Die Augen sind groß, das Frontalschild und die Parietalschilder sind dem breiten und kurzen Kopfe entsprechend, breit und kurz, so daß das Frontale nur etwas länger als breit ist. Der Schwanz ist sehr lang und verläuft in eine feine Spitze. Die Oberseite des Körpers ist im Leben lebhaft ziegelrot und mit schwarzen seitlichen Flecken gezeichnet. Diese Flecken sind im vordern Abschnitt des Körpers zu Querbändern angeordnet, die in der Medianlinie miteinander in Verbindung stehen. Nach hinten zu werden diese Flecken alternierend, und die mediane Verbindung hört auf. Der Nacken ist auf ungefähr 2 Kopflängen vollkommen schwarzbraun. Der Kopf älterer Exemplare ist prachtvoll orangegelb im Leben, welche Farbe im Spiritus etwas zurückgeht; derjenige jüngerer Tiere ist gelblich-weiß. Das Schwanzende ist obenauf ungefähr 3 Kopflängen ebenfalls vollkommen schwarzbraun. Die Unterseite ist von der Schnauze bis zum After gelblich-weiß und fleckenlos. Die untern Schwanzschilder sind längs der Mittelnaht schwarz eingesäumt, so daß ein schwarzes Zickzackband entsteht; gegen die Schwanzspitze hin ist auch die Unterseite dunkler. Die mittlern Schuppen des Rückens sind größer als die übrigen.

Von dieser prächtigen Schlange kamen nur 2 Exemplare in meinen Besitz; das eine habe ich in meinem Wohnhause gefangen, als es mit dem Kopfe aus einem Astloche des Fußbodens herauskam, das zweite im trocknen Urwalde. Im Magen des größern Exemplars fand ich eine junge *Ameiva surinamensis.*

T. compressus ist auf Guyana und den Amazonas beschränkt.

7. ***Himantodes cenchoa*** L.

In der Form und Gestalt des Körpers der vorigen Art sehr ähnlich, doch ist das Frontalschild kleiner als die sehr großen Parietalschilder. Der Körper ist seitlich sehr stark zusammengedrückt, der Schwanz ebenfalls lang und äußerst fein. Die Schuppen der mittlern Reihe sind sehr stark verbreitert. Ich besitze nur ein einziges Exemplar dieser zierlichen Schlange von Mexiana, wo ich sie im dürren Laube des Urwaldes fing.

Die Grundfarbe ist crêmeweiß, der ganze Körper bis zum äußersten Schwanzende ist mit kastanienbraunen Querflecken bedeckt, so daß auf der Mittellinie des Rückens nur ein schmaler Streifen der hellen Grundfarbe hervortritt. Die rotbraunen Flecken sind durchgehends schwarz eingesäumt. Die hellen Teile der Seiten sowie die crêmefarbige Unterseite sind äußerst fein braunschwarz gesprenkelt. Die Oberseite des Kopfes ist rotbraun wie die Flecken des Oberkörpers; von den Augen nach der hintern Sutur der Parietalschilder und von da über den Nacken geht ein Yförmiger Streifen; ebenso zeigt der vordere Teil des Kopfes eine unregelmäßige weiße Linienzeichnung. Die Schnauzenspitze ist crémefarbig und braun gesprenkelt.

Diese Schlange, die aus Mexiko, Zentralamerika und aus dem nördlichen Südamerika bekannt ist, scheint am Amazonas die südliche Grenze ihrer Verbreitung zu erreichen.

8. *Leptodira annulata* L.

Eine kleine zierliche Natter, mit abgesetztem Kopfe, großen Augen und verhältnismäßig langem Schwanze. Der Körper ist zylindrisch oder nur schwach seitlich zusammengedrückt. Das fast regelmäßig rechteckige Frontalschild ist bedeutend kürzer als die Parietalschilder; die Temporalschilder sind ziemlich groß. Die Schuppen der mittlern Reihe sind gegenüber den andern Rückenschuppen etwas verbreitert.

Die Grundfarbe ist hellbraun; die ganze Oberseite vom Nacken bis zum äußersten Schwanzende ist mit dunkelbraunen Querbändern versehen, welche teilweise zu einer Zickzacklinie zusammenlaufen. Bei jüngeren Tieren tritt eine ununterbrochene Zickzacklinie an Stelle der Querbänder. Der Kopf ist etwas dunkler als die Grundfarbe des Körpers; hinter dem Auge dagegen geht ein dunkler, bei jungen Tieren sehr deutlich ausgeprägter Streifen nach dem Mundwinkel. An den Seiten des Körpers lassen sich vereinzelte dunklere Flecken erkennen. Die Unterseite ist gelblich-weiß und vollkommen ungefleckt.

Von dieser durch ihre charakteristische Zeichnung leicht erkenntlichen Schlange habe ich 6 Exemplare auf Mexiana gesammelt. Einige fing ich selbst im Wohnhause, wo sie unter dem Fußboden herauskamen, andere im Walde zwischen trocknem Laube. Auch für sie dürften größere Insecten die Hauptnahrung bilden. Ich fand im Magen eines Exemplars eine Wespe sowie die kräftigen Schenkel einer Grille und außerdem Knochen eines kleinern Laubfrosches.

L. annulata ist fast ausschließlich auf das Amazonas-Tal beschränkt, scheint aber mehr aus dem obern Amazonas bekannt zu sein.

9. ***Oxyrhopus cloelia*** DAUD.

Sie erinnert in ihrem allgemeinen Habitus etwas an unsere europäische Äsculapnatter. Sie ist eine zylindrische, kräftig gebaute Natter, deren Kopf gegenüber dem Hals kaum abgesetzt ist. Das Frontalschild ist nahezu dreieckig, die Parietalschilder im Verhältnis zu ihrer Länge schmal.

Von dieser Natter erhielt ich nur ein einziges Exemplar auf Mexiana. Dasselbe ist braunviolett, ohne Rückenzeichnung, nur die Ränder der einzelnen Schuppen sind etwas dunkler. Die Unterseite bis zum After ist gelb, ohne jede Fleckenzeichnung; die untern Schwanzschilder sind ebenfalls gelb, doch sind die Innenränder schwarz gesäumt, so daß auf der Unterseite des Schwanzes eine dunkle Zickzacklinie entsteht.

Diese Schlange ist von Mexiko, Zentralamerika und aus dem tropischen Südamerika bis Rio Grande do Sul bekannt.

Amblycephalidae.

Die neotropischen Amblycephaliden, mit den Gattungen *Leptognathus* und *Dipsas*, sind sehr leicht kenntlich an der eigentümlichen Ausbildung der Rinnenschilder, die fast regelmäßig breiter sind als lang; dadurch werden die seitlichen untern Labialschilder bedeutend schmäler als bei andern Schlangen. Meistens treten 3, sogar 4 Paare, selten nur 2 Paare von Rinnenschildern auf.

Während, soweit ich es verfolgen konnte, bei allen neotropischen Colubriden, Boiden wie Viperiden, die Rinnenschilder durch kleinere Kehlschilder von den Ventralschildern getrennt sind, stehen bei den neotropischen Amblycephaliden die Rinnenschilder in direktem Kontakt mit den Ventralschildern.

10. ***Dipsas bucephala*** SHAW.

Durch ihren stark abgesetzten, kurzen und breiten Kopf kann man diese Schlange im Freien leicht für eine Giftschlange halten. Selbst ihre Bewegungen und ihr Benehmen, wenn sie verfolgt wird, haben eine verblüffende Ähnlichkeit mit dem einer Giftschlange.

Der Körper ist sehr stark seitlich zusammengedrückt; der Schwanz lang und fein ausgezogen. Die Rückenschuppen der mittlern Reihe sind bedeutend verbreitert und zwar von der hintern Partie des Nackens an bis über den After hinaus. Die Oberseite sowie der Kopf sind rötlich-braun und über die Oberseite des Körpers sind kastanienbraune Querbänder verteilt, die breiter sind als die Zwischenräume. In den Zwischenräumen selbst stehen auf der letzten Rückenschuppenreihe, auf die Ventralschilder übergreifend, porzellanweiße Flecken, die als kleine Punkte noch am Schwanzende konstatiert werden können. Die ganze Unterseite ist rehbraun. Der Kopf des einzigen Exemplars, das ich auf Mexiana bekommen konnte, hat die gleiche Farbe wie der Grundton des Körpers; nur über die Präfrontalia, das Frontale und den mittlern Teil der Parietalia zieht sich eine dunklere Partie. Dunkle, weiß eingesäumte Flecken auf dem Kopfe, wie sie JAN, Iconogr. Gén., Lief. 37., tab. 2., fig. 1 und BOULENGER, Cat. British Mus., Vol. 3, p. 462 angibt, fehlen diesem Exemplar vollständig. Ebenso sind die kastanienbraunen Querbänder nicht weiß eingesäumt, wie es die Figur von JAN zeigt.

Dieses einzige Exemplar von Mexiana habe ich selbst im Urwalde zwischen trocknem Gestrüpp gefangen.

Im Magen dieser *D. bucephala* fand ich weiße walzenförmige Gebilde, die als Radulae von Schnecken erkannt wurden.

Von Herrn Prof. SIMROTH in Leipzig, dem ich ein Präparat dieser Radulae zuschickte, erhielt ich die freundliche briefliche Mitteilung, daß diese Radula von einer Raublungenschnecke (Testacellide) stamme und daß es sich hier nur um einen Vertreter der Gattung *Oleacina* handeln könne, da von den Raublungenschnecken nur die Gattung *Glandina* aus Brasilien bekannt ist, deren südamerikanische Vertreter als *Oleacina* abgetrennt werden.

Da ich vermutete, daß es sich nur um eine Nacktschnecke handeln könne, da keine Spur von Schalenresten im Magen zu finden waren, teilte mir Herr Prof. SIMROTH noch mit: „Somit ist wohl anzunehmen, daß die mäßig dicke Schale bei der Digestion völlig aufgelöst werde, daß also der Magen sauer reagiert. Das ist wohl auch aus Analogie der Echsen zu vermuten, die ja einer Anzahl von Schneckenliebhabern sich erfreuen, unsere Blindschleiche und ein *Monitor* Nacktschnecken, *Lacerta ocellata* zum vertilgen von *Helix lactea* im botanischen Garten in Lissabon usw.“ Dazu käme noch nach meinen Untersuchungen *Dracaena guianensis* (siehe unten).

Auf die Anfrage von Herrn Prof. SIMROTH: „Ist Ihre *Dipsas bucephala* nicht die erste Schlange, der Schneckennahrung nachgewiesen wird?“, schrieb ich an Herrn Dr. FRANZ WERNER in Wien, welcher mir in zuvorkommendster Weise umgehend antwortete:

„Was das Vorkommen von Schnecken im Mageninhalt von

Schlangen anbelangt, so habe ich in 4 Fällen Schnecken als Nahrung von Schlangen nachweisen können. Nämlich in:

Leptognathus mikani, eine Gehäuseschnecke, ähnlich *Succinea*.
L. mikani (Porto Alegre), eine Nacktschnecke.
L. ventrimaculata (Paraguay), eine Nacktschnecke.
Tomodon dorsatus (Paraguay), eine Nacktschnecke.

Die 3 letztgenannten Schlangen habe ich im Museum zu Hamburg im September 1908 untersucht.

Es ist sehr merkwürdig, daß

1. von den schneckenfressenden Schlangen fast alle Amblycephaliden waren,

2. daß diese Art der Nahrung nur von südamerikanischen Schlangen bekannt ist. (Ich habe auch unzählige andere aufgeschnitten, aber immer nur Wirbeltiere darin gefunden.)“ Soweit die briefliche Mitteilung von Dr. WERNER.

Dipsas bucephala, ebenfalls eine Amblycephalide, macht also in ihrer Nahrung keine Ausnahme von den übrigen Angehörigen der Familie. Die Gattungen *Leptognathus* und *Dipsas* schließen sich also nicht nur in morphologischer, sondern auch in biologischer Beziehung, speziell in der Ernährungsweise, eng aneinander.

D. bucephala ist aus Guyana, vom obern Amazonas und aus Bahia bekannt.

Viperidae — Crotalinae.

Die Unterfamilie der Crotalinen ist bekanntlich an der Zügelgrube, welche zwischen dem Auge und der Schnauzenspitze liegt, leicht zu erkennen.

Lachesis.

Bei der Gattung *Lachesis* endet der Schwanz in eine Spitze und besitzt keine Klapper. Die Oberseite des Kopfes ist mit Schuppen und kleinen Schildern bedeckt und unterscheidet sich dadurch von der noch in Guatamala vorkommenden nearktischen Gattung *Ancistrodon*, bei welcher die Beschilderung des Kopfes derjenigen der Colubriden ähnlich ist.

11. ***Lachesis lanceolatus*** LACÉP. „Jararáca“.

Diese Jararáca ist leicht kenntlich an den sehr breiten Supraocularschildern, an der normalen Beschilderung des untern äußersten Schwanzendes und an den sehr stark gekielten Schuppen des Kopfes.

Der Körper der Jararáca ist kurz und dick, der Schwanz ist sehr kurz; der Kopf ist deutlich dreieckig und vom Halse stark abgesetzt.

Die Grundfarbe des einzigen Exemplars, das ich von Mexiana besitze, ist hellgrau; die ganze Oberseite ist mit breiten braunen Querbändern gezeichnet, die auf der Mittellinie des Rückens schmal sind und auf den Seiten nach den Bauchschildern hin sich stark verbreitern. Die Unterseite ist hell rötlich-weiß mit dunkelbraunen Flecken; am stärksten sind diese Flecken auf dem Außenrande der Ventralschilder, auf welchem sie alternierend auftreten. Die Oberseite des Kopfes bis zur Parietalgegend ist dunkelbraun; die Occipitalpartie hat die Grundfarbe der Oberseite des Körpers. Vom Auge bis über den Mundwinkel hinaus geht ein dunkler schwarzbrauner Streifen.

Die Jararáca hält sich nur im Walde auf, wo auch mein Exemplar eingefangen wurde. Einige Waldarbeiter entdeckten es eingerollt am Fuße eines Baumes und brachten es mir in einen gespaltenen Stock eingeklemmt abends nach Hause. Sie ist überall und mit Recht als sehr gefährliche Giftschlange gefürchtet. Im Magen dieser Schlange fand ich Haare einer Maus.

L. lanceolatus ist von Mexiko über Zentralamerika, die Kleinen Antillen, Ecuador, Venezuela, Guyana, durch Brasilien bis nach Rio de Janeiro verbreitet.

12. ***Lachesis mutus*** L. „Surucucú“.

Die sehr gefährliche Surucucú bekam ich auf Mexiana nie selbst zu Gesicht, doch wurden dort während meines 1½jährigen Aufenthaltes 2 Exemplare getötet. Ich sah nur später die enormen Giftzähne dieser Schlange und bin vollkommen überzeugt, daß es sich nur um diese Art handeln kann.

Sie läßt sich von der Jararáca leicht unterscheiden: durch die eigenartige Beschuppung der Schwanzspitze, wo an Stelle der letzten Subcaudalia mehrere kleinere Schuppen auftreten, ferner durch die bedeutend schmälern Supraocularia und durch die kaum oder nur schwach gekielten, granulierten Schuppen des Oberkopfes. Die Rückenschuppen, die stark gekielt sind, sind ebenfalls granuliert.

Die Eingebornen behaupten allgemein, daß die Surucucú paarweise leben, da beim Töten einer Surucucú nach wenigen Tagen gewöhnlich ein 2. Exemplar am gleichen Orte beobachtet oder erlegt wird, woraus die Leute auch den Schluß ziehen, daß die Schlange ihren Gefährten sucht.

Man trifft sie nur im größten Dickicht des Urwaldes an vollkommen ungestörten Orten an.

Während meines Aufenthaltes in Pará wurde im Stadtparke unter einem faulen Baumstamme eine Surucucú gefangen. Ich selbst hatte sie gemessen; sie maß 1,95 m; die Grundfarbe des Oberkörpers war fuchsrot.

Sie ist aus dem südlichen Zentralamerika und aus dem tropischen Südamerika bis Bahina bekannt.

Lachesis lanceolatus und *L. mutus* sind auf Mexiana die einzigen Giftschlangen, die bis jetzt dort gefunden worden sind. Eigentümlicherweise fehlt daselbst die Klapperschlange, *Crotalus terrificus*, welche in den Campos der gegenüberliegenden Insel Marajó und auf dem nördlichen Festlande von Brasilianisch Guyana sehr häufig vorkommt und erheblichen Schaden unter dem Vieh anrichtet. Auf Mexiana fehlt ebenfalls die ganze Gattung *Elaps*, die in einzelnen Arten selbst in der Nähe der Stadt Pará nicht selten zu finden ist.

Die beiden eben erwähnten *Lachesis*-Arten sind auf Mexiana jedenfalls selten, und niemand kann sich erinnern, daß auf dieser Insel je ein Mensch von einer dieser Giftschlangen gebissen worden ist. Das Eingehen von Rindvieh und Pferden wird oft Giftschlangen zugeschrieben, allein ich selbst hatte nie Gelegenheit diese Tatsache persönlich feststellen zu können.

Übrigens möchte ich hier noch erwähnen, daß die Mehrzahl der Eingebornen, so gut sie sonst über die sie umgebende Tierwelt informiert sind, unter den Schlangen sich nicht richtig auskennen, was in der Regel auch in andern Ländern, Europa nicht ausgeschlossen, ebenfalls der Fall ist. Bei vielen scheint der Abscheu vor den Schlangen, der sie nicht zu einer nähern Prüfung der Sache kommen läßt, daran schuld zu sein, während andere gern jede Schlange, die ihnen begegnet, als Jararáca oder Surucucú bezeichnen, damit sie zu Hause ihre Jagdabenteuer gefährlicher und deshalb auch interessanter ausmalen können. Sie lassen sich, was Jägerlatein anbelangt, den europäischen Jägern jedenfalls vollwertig zur Seite stellen. Deshalb muß man sich den Angaben der Eingebornen über das Vorkommen und häufige Auftreten von Giftschlangen gegenüber sehr skeptisch verhalten.

Boidae.

Von der ganzen Gruppe der Boiden kommt auf Mexiana nur *Eunectes murinus* vor. *Boa constrictor*, *Epicrates cenchris* und *Corallus caninus*, die auf dem Festlande des untern Amazonas gar nicht selten sind, fehlen auf Mexiana vollständig. Dies hängt jedenfalls damit zusammen, daß die erwähnten Schlangen sich mit Vorliebe auf der Terra firme aufhalten, die hohe trockne Wälder aufweist, welche auf Mexiana fehlen.

13. ***Eunectes murinus*** L. „Sucurijú“.

Die Sucurijú, wie die Anakonda am Amazonas genannt wird, ist auf Mexiana eine recht häufige Schlange. Mit Vorliebe hält sie sich ja bekannterweise an den Flüssen auf, kann aber auch im Urwalde, von den Flüssen entfernt, angetroffen werden. In allen Sümpfen des Campo sowie in den ausgedehnten Beständen von Papyrus und Ipomoea, welche die Ränder der Sümpfe begleiten, ist die Sucurijú zu beobachten, und zur Zeit des Hochsommers, wenn die Sümpfe austrocknen, findet man sie öfters eingerollt im halbtrocknen Schlamme vollständig eingegraben, so daß nur ein geübtes Auge sie erkennen kann.

Oft ist sie nur von einer dünnen Schlammschicht bedeckt und hat dann in dieser Lage auf den ersten Blick eine frappante Ähnlichkeit mit einem großen verwitterten Jura-Ammoniten.

Die Eingebornen steigen, wenn sie eine solche in Sommerschlaf verfallene Schlange antreffen, vom Pferde und schlagen sie mit ihren kräftigen Waldmessern entzwei. Sie lassen die Gelegenheit, eine Sucurijú zu töten, niemals unbenützt vorübergehen.

Nach Aussage der Eingebornen haust in jeder Flußschlinge, wo sich ein Kessel, ein sogenannter „Poço“ bildet, ein Ungeheuer einer Sucurijú, und recht abergläubische Seelen danken den Heiligen, wenn sie bei der Durchfahrt nicht mit ihr in Berührung gekommen sind. Ebenso soll ein Sumpf niemals zum Austrocknen kommen, solange seine Beherrscherin, die Sucurijú, sich darin aufhält. Diese letzte Behauptung mag ja teilweise seine Richtigkeit haben, denn das Tier sucht beim fortschreitenden Austrocknen des Sumpfes die tiefste Stelle aus, gräbt sich dort wohl noch tiefer ein, so daß an dieser Stelle das Wasser bis zum Eintreten der Regenzeit nicht versiegt.

Mit diesen Fabeln der Eingebornen hängt auch jedenfalls die der „Y-oára“, der „mae d'agua“, der Wassermutter, zusammen, die den Schrecken der Kinder bildet, besonders den Knaben aufsässig sein soll und des Nachts ihr Unwesen treibt. Kein Knabe auf der Insel hätte gewagt, des Abends ohne Begleitung eines Erwachsenen zum Flusse zu gehen, aus Furcht, von der „Wassermutter“ in ihr feuchtes Reich entführt zu werden.

Ungeheure Exemplare von Sucurijús sollen schon erlegt worden sein, doch habe ich niemals Gelegenheit gehabt, die Behauptungen der Eingebornen prüfen zu können. Daß es sehr große, besonders recht alte Exemplare gibt, bezweifle ich nicht, aber Sucurijús von 6—7 m Länge dürften wohl äußerst selten sein.

Es wurde mir persönlich niemals bekannt, daß Menschen von einer Anakonda tatsächlich angegriffen worden sind. Im Wasser ist sie sehr behende, und, dort angegriffen, wird sie sich jedenfalls sehr energisch wehren; auf dem Lande hingegen ist sie äußerst unbeholfen und nicht imstande, rasch zu fliehen.

Sie ist überall sehr verhaßt wegen ihrer Räubereien, die sie besonders unter den Hausenten verübt, weshalb ihr auch so sehr nachgestellt wird. Es ist kaum eine Baracke von Eingebornen zu finden, deren Bewohner nicht von den Räubereien der Sucurijú zu erzählen wissen.

Die Anakonda ist aus Guyana, Brasilien und aus dem nordöstlichen Peru bekannt.

II. Eidechsen.

14. ***Dracaena guianensis*** Daud. „Tucurixy“.

Von dieser so interessanten und noch wenig beobachteten großen Eidechse sind nur 3 Exemplare in meine Hände gelangt; leider waren sie durch die Waldmesser der Eingebornen beim Einfangen so geschlagen worden, daß außer den Schädeln, die zufälligerweise alle gut erhalten geblieben sind, nur von einem Exemplar noch das Skelett brauchbar war.

Bekannt sind ja die auffallend breiten Pflasterzähne des Ober- und Unterkiefers, die ohne weiteres auf die Schnecken- und Muschelnahrung dieser Eidechse schließen lassen. Auch die Magenuntersuchungen bestätigen diesen Schluß, denn es fanden sich im Magen nur Reste von Schnecken, besonders von *Paludina*-Arten, und deren Schalen vor. Es ist wohl nur aus der Unkenntnis des Gebisses zu erklären, wenn Goeldi behauptet, die *Dracaena* ernähre sich von

Fischen. Goeldi kam zu dieser Ansicht durch die Beobachtung, daß ein Exemplar, das wochenlang in der Gefangenschaft nichts zu sich nahm, nun endlich einmal gehackte Fische verzehrte. Ihr Gebiß macht es der *Dracaena* geradezu unmöglich, in der Freiheit sich von Fischen zu ernähren.

Die *Dracaena* hält sich in den „Igapós“, d. h. in den Waldstrichen, die täglich von der Flut überschwemmt werden und wo die *Paludina* sehr häufig sind, auf. In der Regenzeit kann sie auch an Tümpeln des Campo angetroffen werden, da zu dieser Zeit auch hier sich *Paludina* vorfindet. Sie ist wenig scheu, eher träge und flieht jedenfalls vor dem Menschen nur dann, wenn sie sich direkt verfolgt sieht.

Leider sind meine Bemühungen, ein lebendes Exemplar zu erhalten, erfolglos geblieben.

Die *D. guianensis* ist nur aus Guyana und aus dem Amazonas-Tal bekannt geworden.

15. ***Iguana tuberculata*** Laur. „Cameleão“.

Die *Iguana tuberculata*, von den Eingebornen kurzweg „Cameleão“ bezeichnet, kommt auf der Insel Mexiana recht häufig vor, sie ist jedoch wegen ihrer grünen Farbe im Blätterwirrwarr am Ufer der Igarapés, wo sie sich mit Vorliebe aufhält, nicht leicht zu beobachten. Sie ist scheu, und, auf der Flucht begriffen, schießt sie über die Kronen der niedern Bäume und Gebüsche so behende hinweg, daß sie aus dem Gesichtskreis des Jägers rasch entschwindet und sich nur durch das Geknister der feinern brechenden Ästchen verrät. Sie steigt aber auch auf die höchsten Bäume des Urwaldes, und ich erinnere mich, ein Exemplar aus sehr bedeutender Höhe heruntergeschossen zu haben. Sie sind außerordentlich zählebig, und nur ein Schuß in den Kopf bringt sie zum Sturze.

Auf Mexiana findet die Eiablage von *I. tuberculata* von Ende September bis Ende Oktober statt, wozu besonders die Sanddünen der Küste aufgesucht werden, die die Anlage einer Grube zur Aufnahme der Eier sehr erleichtern. Wie ich schon an früherer Stelle bekannt machte [1], beläuft sich die Anzahl der Eier eines Geleges durchschnittlich auf 30 Stück.

Die Nestgruben werden gewöhnlich schräg verlaufend angelegt, und zwar wird ein etwa 2 Fuß langer Gang gegraben, der am Ende etwas erweitert wird und zur Aufnahme der Eier dient. Da diese Sanddünen bei jeder Springflut wieder bespült werden, so findet sich auch genügend Feuchtigkeit und Festigkeit im Sande vor. Nur dadurch ist es möglich, in den lockern Sand einen Gang zu graben, in dem zu gleicher Zeit auch die zur Entwicklung der Eier notwendige Feuchtigkeit erhalten bleibt. Obwohl die Gruben von der *Iguana* wieder ausgefüllt werden, sind die Nestgruben im Sande leicht zu finden, da keine weitere Sorgfalt zur Verwischung der Spuren verwendet wird. Da aber die Richtung des Ganges von der Oberfläche aus nicht immer zu erkennen ist, so sondieren die Eingebornen mit ihren Waldmessern den Platz und finden die Eigrube oder den Gang an derjenigen Stelle, wo sie den geringsten Widerstand fühlen.

---

[1] Siehe in: Zool. Jahrb., Vol. 14, Syst., p. 589.

Zur Zeit der Eiablage der „Cameleões“ werden die Sanddünen von den Eingebornen eifrig besucht, denn die Eier, welche weich gekocht sehr wohlschmeckend sind, werden von ihnen sehr geschätzt. Ganz vorzüglich schmeckt auch das Fleisch der *Iguana*, das im Geschmack dem Hühnerfleisch sehr nahe kommt. Ebenso verhält es sich auch mit dem Fleisch der *Dracaena guianensis* und der *Tupinambis nigropunctatus.*

I. tuberculata ist von Nicaragua, Columbien, Venezuela, Ecuador, Guyana, dem Amazonas und aus dem nördlichen Brasilien bis Bahia bekannt.

16. *Tupinambis nigropunctatus* Spix. „Jacruarú“.

Der Jacruarú ist im Waldgebiete von Mexiana überall anzutreffen. Im eigentlichen Campo und in den zentral gelegenen Waldinseln dagegen, habe ich ihn nie beobachtet. Man kann kaum 100 Schritte weit in den Urwald eindringen, ohne diese kräftige Eidechse aufzustöbern. Mit Vorliebe sonnt sie sich an den Waldwegen, und beim Begehen derselben wird man oft durch die plötzliche Flucht, die das vorsichtige Tier beim Herannahen von Menschen ergreift, erschreckt, denn es rennt mit einer solchen Heftigkeit durch das Unterholz und durch das dürre Laub, daß man unwillkürlich seine Schritte hemmt. Ist es 10—15 m weit waldeinwärts geflohen, so bleibt es wieder ruhig und hält in seiner Umgebung Umschau. Es hält dann sehr schwer, das Tier im Dickicht des Unterholzes von neuem aufzufinden, und es ist dann meistens kaum möglich, zu Schuß zu kommen. Verfolgt man dagegen einen sonnigen Waldweg oder den Rand einer Pflanzung mit größerer Vorsicht, indem man jedes Geräusch zu vermeiden sucht, so gelingt es mitunter, den Jacruarú in seinem Sonnenbade zu überraschen und zu Schuß zu bekommen, denn er bietet auch für den Tisch des Europäers eine willkommene Abwechslung.

Von Hunden verfolgt, sucht er irgendwo einen Unterschlupf in der Höhle eines Aguti oder Gürteltieres, setzt sich aber, hart bedrängt, energisch zur Wehr. Einen meiner Foxterriers, die mich immer im Walde begleiteten, verfolgte eines Tages eine mächtige Eidechse, und da der Hund nicht zurückkehrte und unaufhörlich bellte, schlug ich mich durch den dichten Urwald durch, um zu sehen, was vorgefallen sei. Im leergelaufenen Schlammbett eines kleinen Flußarmes, es war zur Zeit der Ebbe, fand ich meinen Foxterrier einem Jacruarú gegenüber. Nach bekannter Art der Foxterriers suchte mein Hund dem Jacruarú, der anscheinend schon stark ermüdet war, von hinten beizukommen, aber ebenso rasch wendete sich die mächtige Eidechse und unternahm auch verschiedene Angriffe auf den Hund, der jedoch seinem noch unbekannten Gegner, soweit es der zähe Schlamm gestattete, geschickt auswich. Interessant war die imposante Stellung, die der Jacruarú einnahm, um sich gegen seinen Angreifer zu verteidigen. Er stellte sich hoch auf die Beine, stützte sich mit Hilfe seines kräftigen Schwanzes und war mit offenem Rachen stets sprungbereit, während er am ganzen Körper vor Wut und Aufregung zitterte. Mit einem Eingriff meinerseits brachte ich diese Szene zum Abschluß und nahm den Jacruarú für meine Küche mit nach Hause.

In der Nähe von Wohnungen ist der Jacruarú sehr unbeliebt, denn er stellt den Kücken und jungen Entchen nach. Er ist ein verhältnismäßig guter Schwimmer, dagegen klettert er nur ausnahmsweise und nur auf wenige Meter hohe und leicht zugängliche Bäume. Sein Element ist der feste Boden, wo größere Insecten, wahrscheinlich auch Frösche und Mäuse seine Hauptnahrung bilden.

Über seine interessante Fortpflanzungsweise in den Nestern der Baumtermiten habe ich in einem speziellen Artikel schon ausführlich berichtet (s. in: Zoolog. Jahrb., Vol. 24, Syst., 1906, p. 310).

T. nigropunctatus ist aus Guyana, aus dem ganzen Amazonas-Tal und aus dem übrigen tropischen Brasilien bekannt.

17. ***Ameiva surinamensis*** Laur.

Die auch in der Umgebung von Pará so häufige Eidechse ist auf der Insel Mexiana im Walde überall anzutreffen, wo sie die trocknern und höhern Stellen zu bevorzugen scheint. Im eigentlichen Campo habe ich sie niemals beobachtet. Über ihre Fortpflanzungsweise habe ich schon vor Jahren berichtet und verweise auf meine Artikel in: Zool. Jahrb., 1901, Vol. 14, Syst., p. 585).

Die *Ameira surinamensis* ist von Costa Rica, aus Columbien, Venezuela, Brasilien und aus Uruguay bis nach Montevideo bekannt.

18. ***Cnemidophorus lemniscatus*** Daud.

Diese niedliche Eidechse, die durch ihren längsgestreiften Körper leicht auffällt, habe ich auf Mexiana zum ersten Male beobachtet. Sie ist auch dort nur an ganz bestimmten Stellen zu finden, und zwar belebt sie die trocknen, heißen Sanddünen, die sich an der Küste hinziehen und mit Drepanocarpus oder spärlichem Grase bewachsen sind. Sie ist wenig scheu, aber doch immer recht vorsichtig und vor allem äußerst flink und behende, so daß es nicht leicht wird, ihrer habhaft zu werden.

Auf dem Kehrichthaufen bei einer Baracke, die an eine Sanddüne angebaut war, habe ich die *C. lemniscatus* zur Genüge beobachten können. Dort waren sie zur heißen Tageszeit zu mehreren Dutzenden vorhanden, denn eine Menge Fliegen schwirrten um den Haufen herum und wurden von den Eidechsen geschickt abgefangen, sobald sie sich irgendwo niedersetzten. Dort ist es mir auch gelungen, mit Hilfe eines feinen Bambusrohres und einer dünnen Schnur, wie ich es schon früher in meinem Artikel über *Ameira surinamensis* näher beschrieb, mehrere Exemplare lebend einzufangen, die ich dann auch eine Zeitlang in Gefangenschaft hielt und mit Fliegen fütterte.

Über ihre Fortpflanzungsweise konnte ich bis jetzt nichts in Erfahrung bringen.

Bei der Bestimmung der Art nach dem Katalog des Britischen Museums ist mir die geringe Größe meiner Exemplare aufgefallen, so daß ich mich bei Herrn Boulenger über die Richtigkeit meiner Bestimmung erkundigte. Herr Boulenger schrieb mir zurück, daß die eingesandte Eidechse wirklich *C. lemniscatus* wäre und zwar ein halbwüchsiges Weibchen. Ich muß nun hier besonders bemerken, daß ich auf Mexiana keine bedeutend größern Exemplare beobachtet habe und daß ich deshalb meine Exemplare, wenn nicht als ganz ausgewachsen, so doch nicht als halbwüchsig betrachten kann. Da ich bei meinen Untersuchungen der Säugetiere von Mexiana fast durchgehends eine geringere Körpergröße gegenüber den Festlandsformen konstatieren konnte, so bin ich geneigt, auch diese kleine Form der *Cnemidophorus lemniscatus* der Insel Mexiana als eine durch insulare Einschränkung entstandene Kümmerform zu betrachten.

C. lemniscatus ist aus Columbien, Venezuela, Trinidad und vom Amazonas bekannt.

19. ***Mabuia aurata*** Gravenh.

Die *Mabuia aurata*, die auch in der Nähe von Pará vorkommt, habe ich nur wenige Male beobachtet und zwar meistens am Rande des Waldes und der Pflanzungen, wo sie sich im Grase aufhält oder zwischen Laub und heruntergefallenen dürren Ästchen sich umhertummelt. Sie ist wenig scheu und nicht sehr behende, so daß sie mit Leichtigkeit gefangen werden kann. Sie lebt von kleinern Insecten, besonders Heuschrecken, die überall sich in großer Menge vorfinden.

Sie ist von den Antillen, von Guyana, vom Amazonas und aus dem nördlichen Brasilien bis Pernambuco bekannt.

20. ***Thecadactylus rapicaudus*** Houtt.

Th. rapicaudus, einer der größten und interessantesten Geckos, habe ich auf der Insel Mexiana trotz eifrigen Nachforschens nur 2mal zu Gesicht bekommen, und nur 1 Exemplar konnte ich in meinen Besitz bringen. Es ist ein ausschließliches Nachttier, das den Tag in passenden Verstecken zubringt. Es ist nur im tiefen Urwalde anzutreffen, wo ich das 1. Exemplar unter der abspringenden Rinde eines Urwaldriesen entdeckte und auch vollkommen unbeschädigt einfangen konnte. Das 2. Exemplar fand ich in einem hohlen Baumstamme; leider ging es im Feuer, das zur Zerstörung des Stammes angelegt worden war, zugrunde.

Sie ernähren sich jedenfalls von größern Insecten, von denen es unter der losgelösten Rinde und in den angefaulten Bäumen wimmelt. Jedenfalls werden auch die Eier in passenden Löchern und Vertiefungen der Bäume zu finden sein. Über ihre Fortpflanzungsweise konnte ich jedoch nichts in Erfahrung bringen.

Th. rapicaudus ist aus Mexiko, Venezuela, Guyana, den kleinern Antillen und vom Amazonas bekannt.

21. *Gonatodes humeralis* Guichenot.

Auch dieser kleine Geckonide kommt im Urwalde von Mexiana vor. Über seine Lebens- und Fortpflanzungsweise habe ich in einem frühern Artikel in dieser Zeitschrift, Vol. 24, Syst., 1906, p. 307 ausführlich berichtet.

Sie ist aus Peru und vom Amazonas bekannt.

Eigentümlicherweise fehlen auf Mexiana 3 am untern Amazonas sonst recht bekannte Arten und zwar *Tropidurus torquatus*, *Polychrus marmoratus* und *Hemidactylus mabui*. Alle 3 Arten bevorzugen wahrscheinlich hochgelegene Terrains und sind deshalb wohl niemals auf die niedere Insel, die jährlich überschwemmt wird, gekommen.

III. Schildkröten.

22. *Podocnemis expansa* Schweigg. „Tartarúga".

Die Tartarúga kommt auf Mexiana noch verhältnismäßig häufig vor, doch nicht in dem Maße wie am mittlern und obern Amazonas. Sie findet sich im Hauptstrome, also an der Küste der Insel, sowohl als auch in den Flüssen, den Igarapés. Fährt man in einer leichten Canôa am Ufer entlang, so kann man, besonders am Spätnachmittag oder des Morgens früh, die Tartarúga beobachten, wie sie sich von der Strömung treiben läßt; man sieht zwar nur den Kopf auf der Wasseroberfläche erscheinen, um plötzlich zu verschwinden, wenn das Tier Gefahr wittert.

Im Monat September werden auch an der Küste von Mexiana einzelne Nestgruben der Tartarúga aufgefunden und von den Eingebornen, welche die Eier sehr schätzen, ausgehoben. Ich persönlich ziehe zwar die Eier der *Iguana* denjenigen der *Podocnemis* weit vor; ganz vorzüglich, nur meistens zu fett, ist das Fleisch der Tartarúga. Die Männchen der Tartarúga werden „Capytari" genannt.

Auf Mexiana wird die Tartarúga im Hauptstrom in der „Cambôa", in den Igarapés in der „Tapagem" gefangen.

Unter „Cambôa" versteht man die Absperrung einer Bucht mittels Steinen, Netzen oder Zäunen. Da die Steine am untern Amazonas meistens fehlen, werden gewöhnlich Netze oder Zäune dazu verwandt. Letztere erhalten ihrer Billigkeit halber den Vorzug. Die Zäune werden aus Bambus oder aus der Marajá-Palme (Bactris marajá) hergestellt, indem ca. 1 m hohe Latten geschnitten und die einzelnen Latten mit Lianen so zusammengebunden werden, daß sie ähnlich wie Rolläden aufgerollt werden können. So werden einzelne 4—5 m lange, „Pari“ genannte Stücke hergestellt, die dann an Ort und Stelle an festgesteckte Pfähle befestigt und untereinander zu einem oft über 100 m langen dichten Zaune verbunden werden. Zur Anlage einer Cambôa wird eine seichte halbkreisförmige Bucht ausgesucht, wo mit Hilfe des Zaunes ein größeres Stück der Küste abgesperrt werden kann. An den beiden Enden wird der Zaun spiralförmig zusammengerollt, so daß die Fische und Schildkröten an den Seiten nicht leicht den Ausgang finden. Die Cambôa wird zur Zeit der tiefsten Ebbe gestellt. Ihre Höhe muß so berechnet werden, daß sie bei der höchsten Flut mindestens 1 m unter den Wasserspiegel zu stehen kommt; sie muß also je nach dem Stande der Gezeiten näher oder weiter vom Ufer entfernt angelegt werden.

Die einzelnen Pari werden beim Aufstellen gut in den Schlamm gesteckt, jede schadhafte Stelle ausgeflickt oder verstärkt, und überall wird genau nachgesehen, daß keine Öffnung den Fischen als Durchschlupf dienen kann. Durch die eintretende Flut lassen sich die Fische und Schildkröten gegen das Ufer treiben; ist das Wasser genügend gestiegen, so gelangen sie über die Pari in die Cambôa. Zieht bei eintretender Ebbe das Wasser sich zurück, so bleiben sämtliche Fische, die sich innerhalb der Cambôa aufhielten und sich beim ersten Eintreten der Ebbe nicht zurückgezogen haben, gefangen. Ehe die Ebbe vollständig ausgelaufen ist, treffen die Fischer ein und sammeln, was in der Cambôa zurückgeblieben ist, in ihre Canôas, unzählige Fische, vereinzelte Tartarúgas, ja sogar Seekühe (*Manatus*) werden bisweilen darin gefangen. Das Ergebnis der Cambôa hängt sehr vom Stande der Seezeiten ab: am erfolgreichsten sind die Springtiden zur Zeit von Neu- und Vollmond und besonders die Flut der Nacht, da mit der abnehmenden Hitze des Tages die Fische wieder in die obern Schichten des Wassers steigen, von wo sie über die Pari hinweg leichter in die Cambôa geraten.

Cambôa in großem Maßstabe und etwas einfacher habe ich auf der Insel Mexiana mit Drahtgeflecht ausführen lassen.

Die „Tapagem“ besteht in der Absperrung eines seitlichen Armes eines kleinern Flusses, sog. „Igarapé“, nur mit dem Unterschiede, daß hier die Pari erst gegen Schluß der höchsten Flut gestellt werden. Zur Zeit der Ebbe werden bloß quer über den Fluß kräftige Pfähle senkrecht eingerammt und an dieser Stelle das Bett des Igarapé von herumliegendem Holze so gut als möglich gereinigt, so daß nachher der Zaun bei voller Flut ohne weitere Hindernisse gestellt werden kann. Zu diesem Zwecke bedient man sich eines Ruderbootes, und je nach Bedarf taucht der eine oder der andere unter und vergewissert sich, ob die Pari genügend tief im Schlamme stecken und nirgends einen Durchschlupf gewähren. Da diese Flüßchen niemals ein regelmäßiges Bett haben, also da und dort Vertiefungen aufweisen, in welchen auch während der Ebbe das Wasser und mit ihm Fische zurückbleiben, sucht man vor Eintritt der Ebbe soweit als möglich flußaufwärts vorzudringen, um dann flußabwärts ein richtiges Kesseltreiben zu veranstalten, indem mit Stöcken auf das Wasser geschlagen wird, um die Fische flußabwärts zu treiben. Gar oft kommt es vor, daß ein ebenfalls aufgescheuchter mächtiger Alligator einen Strich durch die Rechnung macht, indem er die Tapagem durchbricht. Vorsichtshalber halten sich deshalb mindestens 2 erwachsene Personen an der Tapagem selbst auf, um solche unliebsame Vorkommnisse wenn möglich zu verhindern. Das Ergebnis einer einzigen sorgfältig ausgeführten Tapagem ist oft ein derartiges, daß durch sie mehrere Familien auf eine Woche mit genügend Nahrung versehen werden, besonders wenn sich noch einige oft 50—60 cm große Tartarúgas unter der Beute befinden.

P. expansa ist bloß aus dem Amazonas bekannt.

23. ***Chelys fimbriata*** Schneid. „Matámatá“.

Die *Ch. fimbriata* ist entschieden eine seltne Schildkröte, und sie ist nur zufällig zu bekommen. Sie kommt besonders in den Igarapés vor, doch wird sie auch im großen Strome an der Küste der Insel gefangen. Von der Insel Mexiana besitze ich 2 Schädel dieser Species.

Nach Aussage der Eingebornen gräbt sich die Matámatá in den Schlamm der Igarapés ein und streckt nur ihren 10—15 mm langen Rüssel heraus. Des Abends soll sie auf Jagd ausgehen und sich mit Vorliebe von kleinern Fischen ernähren, die sie mit ihrem caprimulgusähnlichen Maul wohl mit gewisser Leichtigkeit erhaschen kann.

Das Fleisch wird, wie ich mich selbst überzeugen konnte, mit Recht ebenso geschätzt wie dasjenige der Tartarúga.

Ch. fimbriata ist aus Cayenne und vom Amazonas bekannt.

24. ***Nicoria punctularia*** Daud. „Aperéma“.

Die Jaboty aperéma oder auch kurzweg Aperéma bezeichnet, ist ein richtiger Urwaldbewohner und wurde besonders bei den Neuanlagen von Pflanzungen beim Ausroden des Waldes gefunden. Ich habe niemals gehört, daß sie auch im zentralen Teile des Campo gefunden wird. Sie ernährt sich von Früchten des Urwaldes, und in der Gefangenschaft gewöhnt sie sich leicht an Reis, Bohnen und Mandiokamehl.

N. punctularia ist aus Venezuela, Guyana und aus dem Amazonasgebiete bekannt.

25. ***Cinosternum scorpioides*** L. „Mussuan“.

Die Mussuan ist auf Mexiana ein hauptsächlicher Bewohner der überschwemmten Niederungen des Campo und dort im allgemeinen häufig, obwohl sie wegen des hohen und dichtstehenden Grases nicht leicht gefunden wird. Ende September und Anfang Oktober, wenn der Campo angezündet wird, wird die Mussuan von den Kuhhirten eifrig gesucht und ist dann auch leicht zu finden, da viele durch das Abbrennen des Campo zugrunde gehen und in der Asche liegen bleiben.

Sie ist aus Guyana und aus dem Amazonasgebiete bekannt.

IV. Crocodile.

26. ***Caiman niger*** Spix. „Jacaré-assú“.

27. ***Caiman sclerops*** Schneid. „Jacaré-tinga“.

Die Hauptrolle unter den Reptilien, nicht nur auf den Inseln der Amazonasmündung, sondern auch weit den Amazonas hinauf, spielen ohne allen Zweifel die Alligatoren. Es sind 2 Arten, die hier vorkommen, eine große und spezifisch amazonische Art, *C. niger*, und eine allgemein neotropische, *C. sclerops*. Beide Arten kommen nebeneinander am gleichen Orte vor und leben scheinbar in friedlicher Eintracht beisammen. *C. niger* ist am Amazonas viel häufiger als *C. sclerops*; das Häufigkeitsverhältnis dürfte etwa 10 : 1 betragen, wie ich schon in einem frühern Artikel erwähnte.

Auf der Insel Mexiana wie auf Marajó und Cavianna finden wir die Alligatoren nur in den Igarapés, d. h. in den Flüssen der

Inseln, besonders aber in den ausgedehnten Sümpfen der zentralen Campos; sie kommen hier niemals an der Küste der Inseln, d. h. an den Ufern des Amazonas selbst vor, trotzdem zwischen Marajó und Mexiana einerseits und Mexiana und Cavianna, sowie Cavianna und dem nördlichen Festlande andrerseits niemals brackisches Wasser eindringt. Sie gehen wohl bis zur Mündung der Igarapés herab, aber nicht in den Hauptstrom hinaus. In den Igarapés selbst halten sie sich gern an den meist schlammigen Ufern auf, die zum großen Teil mit Montrichardia oder Drepanocarpus bewachsen sind und ihnen schattige, kühle Verstecke bieten. Zur Zeit der Flut kann der aufmerksame Beobachter bisweilen Nase und Augen eines Alligators zwischen dem Blätterwirrwarr auf der Oberfläche des Wassers entdecken, doch die leichteste Bewegung genügt, um das Tier Gefahr wittern und es plötzlich untertauchen zu lassen. Zu gewissen Zeiten aber liegen die Alligatoren so träge da, daß sie sich kaum weiter um ihre Umgebung bekümmern. So kommt es vor, daß sie von der auslaufenden Ebbe an den Ufern aufs Trockne gesetzt werden und dort im Schlafe verharren. In dieser Lage sind bei einer Flußfahrt im leichten Ruderboote Dutzende anzutreffen, und wenn es möglich ist, die ewiglärmenden farbigen Bootsleute eine Zeitlang zum Schweigen zu bringen, so kommt man oft so nahe heran, daß die Alligatoren mit dem Lasso eingefangen werden könnten, wenn dies im leichten Ruderboote nicht zu gewagt wäre.

In ungleich größerer Anzahl treffen wir die Alligatoren in den Sümpfen der zentralen Campos, den sog. Mondongos, die meistens von den Oberläufen der Igarapés gebildet werden, von Montrichardia und Papyrus umrahmt und zum größten Teile von Eichhornia bedeckt sind. Der dichte, üppige Pflanzenwuchs, der mit seinem Wurzelwerk eine kaum passierbare, torfähnliche Masse bildet, und das während der Regenmonate beständig unter Wasser stehende grundlose Terrain machen es fast das ganze Jahr unmöglich, in diese ausgedehnten Sümpfe einzudringen. Für den Menschen fast unzugänglich, überaus fischreich und deshalb täglich von Tausenden von Wasservögeln besucht, bilden diese Sümpfe ein wahres Paradies für die Alligatoren.

Beginnen gegen Ende des Sommers diese Sümpfe auszutrocknen, so ziehen sich die Alligatoren nach den tiefsten Stellen zurück, und dort liegen sie wie aufgeschichtet zusammengedrängt, um so noch die spärliche Wassermenge zu genießen (siehe Taf. 10). Größere Exemplare graben sich bei fortgeschrittnerm Austrocknen des

Sumpfes etwa $^1/_2$ m tief in den feuchten Schlamm ein und warten dort das Wiedereintreten der Regenzeit ab. Eine leichte Wölbung im halbtrocknen Schlamme verrät dem geübtern Auge die Stelle, wo ein Alligator eingegraben sich aufhält.

In den Niederungen, sog. Baixas, findet man in der Trockenzeit oft eigentümliche 40—50 cm breite, ausgerundete Gräben, die in der Mitte ungefähr 20 cm tief und auf Hunderte von Metern in einer erstaunlichen Gleichförmigkeit zu verfolgen sind. Es sind dies Kriechspuren, besser genannt Rutschspuren, von mächtigen alten Alligatoren, die am Anfang der Trockenzeit beim Eintrocknen der Sümpfe dieselben verlassen und in dem noch plastischen Tonboden der Niederungen die Spuren ihrer Wanderung, die wahrscheinlich in einem trägen und langsamen Rutschen besteht, hinterlassen haben.

Den Hauptbestandteil der Nahrung der Alligatoren bilden wohl die Fische und die zahlreichen Wasservögel, so besonders die Enten, doch wird wohl auch manches Wasserschwein, Aguti oder Paca, die zur Tränke kommen, den Alligatoren zum Opfer fallen. Gar oft kommt es vor, daß Hunde, die auf der Jagd über einen Flußarm setzen, von den Alligatoren weggeschnappt werden, und manch eingeborner Jäger beklagt den Verlust eines kostbaren Jagdhundes, der ihm und seiner Familie manch prächtiges Stück Wild verschafft hatte. Derjenige, der weiß, wieviel ein guter Jagdhund im brasilianischen Urwalde zum Wohlergehen einer ganzen Familie beiträgt, begreift auch den Eifer des Eingebornen, wenn es sich darum handelt, einen alten Alligator unschädlich zu machen.

Im Campo richten die Alligatoren, besonders die ausgewachsenen „Jacaré-assú“, unter den Viehherden großen Schaden an; Kühe, wenn sie einen Tümpel zu durchwaten suchen, werden von den Alligatoren angegriffen und des Euters beraubt, und infolgedessen gehen sie elend zugrunde. Wieviele Kälber, welche ihren Müttern durch Wassergräben und Tümpel folgen wollen, den Alligatoren zum Opfer fallen, läßt sich kaum bestimmen. Es trachten deshalb die Viehzüchter danach, ihre Campos so gut als möglich von diesen gefräßigen Schädlingen zu säubern, und zu diesem Zwecke veranstalten sie jedes Jahr zu bestimmten Zeiten die bekannten großartigen Alligatorenjagden. Zu diesen Jagden werden die trockensten Monate des Jahres, also November und Dezember, wenn die Sümpfe stark ausgetrocknet sind und die Alligatoren sich in die übrigbleibenden Tümpel zurückgezogen haben, ausgesucht. Hier werden dann mitunter 3—400 Alligatoren an einem Tag zur Strecke gebracht. Wie ich schon früher erwähnte, habe ich im November 1901 solchen Jagden zum erstenmal beigewohnt und im Jahre 1904 und 1905 selbst welche veranstalten lassen.[1])

Bei diesen Jagden konnte ich verschiedene interessante Beobachtungen machen. So vor allem hatte ich Gelegenheit, mehrere große Exemplare zu messen. Die größten im Jahre 1901 erlegten *C. niger* hatten eine Länge von 4,2 m, wovon 57 cm auf den Schädel, von der Schnauzenspitze bis zum hintern Parietalrande gemessen, entfallen. Die größten Exemplare, die ich im Jahre 1904 zu Gesicht bekam, hatten eine Länge von 4,25 m. Die kleinsten *C. niger* dagegen, die ich in dieser Zeit, also gegen Ende des Jahres sah, waren alle mindestens 1 m lang. Da die Fortpflanzungszeit von *C. niger* auf das Ende des Jahres fällt, so sind diese 1 m langen Exemplare die vorjährigen Jungen, also 1 Jahr alt. Anfangs Februar wurden mir 3—4 Wochen alte Exemplare von 25—30 cm Länge gebracht. — Daraus ergibt sich nun, daß die Beobachtungen, die an Alligatoren in der Gefangenschaft gemacht worden sind und die alle auf ein sehr langsames Wachstum hinweisen, den Verhältnissen, wie sie in der freien Natur auftreten, in keiner Weise entsprechen. Deshalb werden auch die großen Exemplare meistens viel zu alt eingeschätzt.

1. Anmerkung. Kurz nach Abschluß meines Artikels ist mir eine äußerst interessante Abhandlung über das Wachstum von Alligatoren aus der Hand des Autors selbst zugegangen, nämlich von RAYMOND L. DITMARS, Kurator der Reptilien-Abteilung des Zoolog. Gartens zu New York: Growth of the Alligator, Eleventh Annual Report of the New York Zoological Society, 1907.

DITMARS berichtet, daß im Zoologischen Garten von New York verschiedene Experimente zum Studium des Wachstums der Reptilien ausgeführt worden sind. So sind auch 2 Partien von Alligatoren zu je ca. 12 Stück unter verschiedenen Bedingungen aufgezogen worden. Die eine Partie wurde im Freien in einem Tümpel gehalten, wo sie bald so wild wurden, daß sie kaum mehr zur Beobachtung gelangten und so weniger Futter bekamen als die andere Partie, die in einem Becken des Reptilienhauses gehalten und aufs sorgfältigste gepflegt wurden. Am Ende des Sommers zeigte sich nun, daß trotz aller Fürsorge die Exemplare im Reptilienhause weniger gewachsen waren als die im Freien gehaltenen. Ähnliche Beobachtungen hat Ditmars auch an Eidechsen und Schlangen gemacht.

---

[1]) Siehe: Alligatoren-Schlachten im Amazonenstrom, in: Die Schweiz, Polygraphisches Institut Zürich, Jg. 6, 1902, p. 460 und in: Zool. Jahrb., Vol. 16, Syst., 1902, p. 406.

Eine ähnliche Beobachtung habe ich im Zoolog. Garten in Basel als ca. 10jähriger Junge gemacht. Von meinem Onkel erhielt ich 3 ganz junge Alligatoren, die er mir vom Mississippi mitbrachte. Den ganzen Winter hindurch habe ich meine Pfleglinge mit größter Sorgfalt behandelt und tüchtig gefüttert, allein ein Wachsen derselben konnte kaum konstatiert werden. Am Anfang des Sommers war mir eines der Tierchen entwischt und spurlos verschwunden. Erst im Herbst konnte der Ausreißer wieder entdeckt werden und zwar in einem größeren Zementbassin des Gartens. Er war zu unserm großen Erstaunen ganz gehörig gewachsen, 1½mal so groß wie die beiden andern und fett und kugelrund, trotzdem wir uns nie recht erklären konnten, wo das Tier seine nötige Nahrung hatte auffinden können.

Diese Beobachtung berechtigt also ganz die Stelle in Ditmars' Mitteilung: „There is a powerful and mysterious tonic in the outdoor air, the summer rains, and the muddy waters of a natural pool.“

Ditmars gibt in seiner Mitteilung auch eine interessante Liste über das Wachstum von Alligatoren, von welcher ich hier einige Zahlen anführen will.

Länge

nach dem Auskriechen aus dem Ei	20,3 cm
1 Jahr	45,8
2 Jahren	66,0
3 Jahren	94,0
4 Jahren	120,9
8 Jahren	210,8
12 Jahren	342,9
15 Jahren	365,8

Es zeigt sich deutlich, daß die Alligatoren nach einem gewissen Alter recht langsam wachsen: so haben die Alligatoren im Zoolog. Garten in New York vom 11. Jahre ab nur noch um 4, 3 und 2 Zoll pro Jahr zugenommen. Nach diesen Beobachtungen müßten also die größten *C. niger*, die ich auf Mexiana beobachtete und 4,20—4,25 m maßen, mindestens 25 Jahre alt sein, während sie in Wirklichkeit nach den Beobachtungen an einjährigen Jungen wohl kaum älter als 10 Jahre sein dürften.

C. sclerops erreicht höchstens eine Länge von 2—2,5 m; junge Tiere dieser Art sah ich im September; sie waren ungefähr 30 – 35 cm lang. Da die Fortpflanzungszeit von *C. sclerops* in die Monate Mai und Juni fällt, so mögen diese Tierchen damals also 3—4 Monate alt gewesen sein.

2. Anmerkung. Nach einer Mitteilung in: Zool. Anz., Vol. 23, 1900, p. 149 behauptet GOELDI, die hufeisenförmige Verbreiterung an den Krallen der Alligatoren-Embryonen im Jahre 1894 zuerst entdeckt zu haben. Ich möchte hier nur in Erinnerung bringen, daß diese Bildung schon RATHKE vor 1862 bekannt war (siehe RATHKE, Entwicklung und Körperbau der Krokodile, Braunschweig 1866).

Verschiedene Exemplare von *C. niger* habe ich geöffnet, um nach Eingeweidewürmern zu suchen, fand aber bei allen Magen und Darm vollständig leer, nur in einzelnen Falten der Magen- und Darmwandung war etwas Schlamm vorhanden. Von Eingeweidewürmern war also nichts zu finden. Diese Tatsache entspricht den Angaben der Eingebornen, die behaupten, daß die Alligatoren im Sommer resp. in der Trockenzeit nicht fressen, sondern bloß von ihrem Fette, das oft sehr reichlich ist, zehren. Diese Hungerkur bietet den Alligatoren jedenfalls Gelegenheit, sich von Entoparasiten zu befreien, die andernfalls vielleicht so überhand nehmen könnten, daß die Art darunter leiden würde.

Was die Fortpflanzung der beiden Alligatoren anbelangt, so verweise ich auf meine beiden Artikel in dieser Zeitschrift.1) Hier möge der Vollständigkeit dieser Zeilen halber nur nochmals weniges wiederholt werden.

Die Fortpflanzungszeit von *C. niger* fällt in die Monate Oktober und November; die Länge der Eier beträgt durchschnittlich 90 mm, die Breite 55 mm, das Gewicht beträgt meistens mehr als 100 g. Im November 1901 fand ich in einem Neste 44 Eier.

Die Fortpflanzungszeit von *C. sclerops* fällt in die Monate Mai und Juni; die Länge der Eier beträgt durchschnittlich 65 mm, die Breite 39 mm und das Gewicht ca. 50 g. Über die Anzahl der Eier eines Geleges von *C. sclerops* kann ich leider noch keine Mitteilungen machen.

Der ärgste Feind der Alligatoren ist zweifellos der Mensch.

---

1) Die Eier von Caiman niger, in: Zool. Jahrb., Vol. 16, Syst., 1902, p. 405. — Die Eier von Gonatodes humeralis, Tupinambis nigropunctatus und Caiman sclerops, ibid., Vol. 24, Syst., 1906, p. 307.

Er stellt dem *C. niger* wegen dem Schaden, den er ihm zufügt, dem kleinern *C. sclerops* seines schmackhaften Fleisches wegen nach. Mit Vorliebe werden halbwüchsige 1—1,5 m lange *C. sclerops* gejagt, wovon besonders der Schwanz sehr geschätzt wird und einem grobfaserigen Fischfleisch im Geschmack nahesteht, wie ich mich selbst zur Genüge überzeugen konnte! Außer dem Schwanz wird noch das Bauchstück gegessen, das gewöhnlich im Bauchpanzer selbst auf offenem Feuer geschmort wird. Die Eingebornen essen auch die Eier, sowohl diejenigen von *C. niger* als die von *C. sclerops*. Über ihre Schmackhaftigkeit kann ich kein eignes Urteil abgeben.

Als weiterer Feind der Alligatoren darf der Jaguar bezeichnet werden; es wird von den Eingebornen allgemein behauptet, daß auch er die Alligatoren zu schätzen weiß, was übrigens mit der Vorliebe des Jaguars für Fische nicht in Widerspruch steht. Daß der Jaguar etwas auf Alligatorenfleisch hält, dürfte folgende Begebenheit beweisen. Am Igarapé Pinto, auf der Westseite der Insel Mexiana, hatten zwei Eingeborne einen größern *C. niger* erlegt, auf das Ufer herausgezogen und während der Nacht dort liegen gelassen. Am andern Morgen zeigten sich unverkennbare Jaguarfährten um den Alligatorkadaver herum, der auch am Schwanze schon tüchtig angefressen war. Da der Jaguar die Gewohnheit hat, den folgenden Abend zu seiner Beute zurückzukehren, falls er nicht weiter gestört worden ist, so haben sich die beiden Eingebornen in Hinterhalt gelegt, um auch des Jaguars habhaft zu werden. Da die Nacht sehr dunkel war und sie im Urwald kaum etwas unterscheiden konnten, stellten sie neben dem Alligatorkadaver ein Petroleumlämpchen auf und postierten sich auf einem der nächsten Bäume. Es dauerte nicht lange, so vernahmen die Jäger ein Knistern und Brechen von dürren Ästchen, und alsbald erschien auch der Jaguar, der sich trotz Petroleumbeleuchtung fröhlich an die Mahlzeit machte und denn auch richtig die Beute der listigen Eingebornen wurde. Wie es sich nachher zeigte, hatte sich der Jaguar dem Alligatorkadaver, wohl durch die Lampe stutzig geworden, in weitem Bogen genähert, aber das Alligatorfleisch dünkte ihm offenbar ein allzu leckerer Bissen, den er sich trotz der verdächtigen Lampe nicht entgehen lassen wollte. —

Die „Piranhas", *Serrasalmo-* und *Myletes*-Arten, wegen ihres äußerst kräftigen Gebisses auch vom Menschen gefürchteten Raubfische, können auch den Alligatoren verhängnisvoll werden, sobald sie so verletzt sind, daß Blut fließt. Dann dauert es nicht lange, bis die Piranhas, die in einzelnen Flüssen in ungeheurer Anzahl vorkommen, sich von der Wunde aus in den Körper hineinfressen, in die Leibeshöhle eindringen und so das Tier zugrunde richten.

Untereinander scheinen die Alligatoren wenig Zwistigkeiten zu haben. Nur einmal beobachtete ich, wie ein großes angeschossenes Exemplar von *C. niger* auf einen ca. 2.5 m langen Artgenossen so losfuhr, daß derselbe über 3 m in die Höhe schnellte und in der Luft einen prächtigen Purzelbaum schlug.

Daß kleinere Individuen von den großen und Verwundete von den übrigen aufgefressen werden, wie vielfach behauptet wird, konnte ich niemals beobachten.

Daß Menschen von Alligatoren direkt angegriffen werden, kommt selten vor, wohl deshalb, weil die Eingebornen sehr gut mit ihrer Umgebung vertraut sind. Aggressiv sind die Alligatoren höchstens zur Regenzeit und in der Zeit der Fortpflanzung in der Nähe der Nester. Es wird behauptet, daß die Alligatoren, wenn ihnen die Augen zugedrückt werden, völlig wehrlos sind, und Leute, die von Alligatoren angepackt wurden, sollen sich dadurch von ihnen losgemacht haben, wie mir oft erzählt worden ist, daß sie ihnen die Augen zudrückten. Ebenso wird von den Eingebornen allgemein behauptet, daß die Alligatoren nur an der Wasseroberfläche zuschnappen. Einer unserer besten Kuhhirten hatte sich, auf diese Erfahrung gestützt, vor einem mächtigen Alligator zu retten gewußt. Beim Fischen blieb ihm das Netz an einem Aste hängen, so daß er genötigt war, in den Fluß zu steigen, um unter Wasser das Netz loszulösen. Plötzlich stieg in seiner nächsten Nähe ein mächtiger Alligator auf, aber im gleichen Augenblicke tauchte mit großer Geistesgegenwart der Mann, schwamm unter Wasser weiter flußabwärts und konnte so dem gefräßigen Gesellen entrinnen, der immer noch an der gleichen Stelle auf das Wiederauftauchen seines Opfers lauerte.

Das Gehör der Alligatoren ist sehr gut ausgebildet, denn schon durch das geringste Geräusch werden sie aufmerksam und tauchen unter. Ebenso ist bekannt, daß die Weibchen zur Fortpflanzungszeit sich dem Neste nähern, wenn ihre rauhschaligen Eier aus dem Neste entnommen, aneinandergerieben werden und so ein eigentümliches Geräusch verursachen. Auch verstehen die Eingebornen sehr gut, den Lockruf der Alligatoren nachzuahmen, indem sie bei geschlossenen Lippen unter teilweisem Schließen der Nasenlöcher mit der Hand kurze, kräftige Brusttöne ausstoßen, auf welche Lockrufe die in der Nähe sich befindlichen Alligatoren immer reagieren. Kommt man an irgendeinen größern Tümpel, so wird man meistens von der Anwesenheit von Alligatoren nichts gewahr; verhält man sich aber am Ufer einige Zeit ruhig, so taucht da und dort der Kopf eines Alligators auf, was darauf schließen läßt, daß sie durch das Geräusch, das der Herannahende verursachte, aufmerksam gemacht worden und untergetaucht sind, um sich vor eventueller Gefahr zu schützen. Daß sie dann auch genau auf jede Bewegung eines Menschen aufpassen, läßt sich an solchem Ort leicht beobachten. Will man von seiner Schußwaffe Gebrauch machen, so muß man im Anschlag das Emportauchen der Alligatoren abwarten, da sie bei der geringsten Bewegung plötzlich wieder verschwinden. Ich will nicht unerwähnt lassen, daß die Undurchdringlichkeit des Alligatorenpanzers für Kugeln längst zu den Legenden gehört. Ich habe oft Gelegenheit gehabt, die Wirkung einer Bleikugel aus einer einfachen Kugelbüchse bei Alligatoren zu beobachten. Ein Schuß in das Gehirn wirkt momentan tödlich; das Tier zuckt krampfhaft zusammen und wirft sich gewöhnlich auf den Rücken, in welcher Lage es verendet. Weniger schwer verletzte Alligatoren wälzen sich unter Wasser, schlagen mit dem Schwanze kräftig um sich oder schießen im Todeskampfe mit dem Vorderkörper aus dem Wasser empor.

Von den Eingebornen werden die Alligatoren meistens mit Harpunen erlegt. Diese kaum 15 cm langen, mit 2 Widerhaken versehenen eisernen Harpunen werden auf glatte gerade Speere aufgesetzt und sind mit dem einen Ende mit einer langen 3—4 mm dicken Schnur verbunden, wovon das andere Ende in der Hand des Jägers bleibt. Durch geschicktes Werfen des Speeres dringt die eiserne Spitze in den harten Panzer ein, wobei dann der Speer selbst sich von der Harpune loslöst und auf dem Wasser schwimmt. Mittels der verhältnismäßig recht dünnen Schnur kann ein einzelner Mann den größten Alligator ans Ufer heranziehen, da er harpuniert keinen großen Widerstand leistet. Oft werden sie auch mit dem Lasso eingefangen, das ihnen beim Emportauchen über den Kopf geworfen wird; doch braucht es dann vereinte Kräfte, um die Beute ans Ufer zu befördern, da ein großer Alligator, wenn er sich mit dem Lasso eingefangen fühlt, sich energisch wehrt und sich beim Herausziehen dermaßen im Schlamme wälzt, daß er als unkenntlicher Schlammklumpen landet. Am Ufer werden diese hergeschleiften Alligatoren meistens mit der Axt oder den großen Waldmessern angegriffen, wobei immer versucht wird, zuerst die kräftige Schwanzmuskulatur zu durchhauen, da ein Schlag mit dem Schwanze am meisten gefürchtet wird, denn ein solcher genügt, um einen Mann zum Krüppel zu machen.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 10.

Alligatoren (*Caiman niger*) in ihrer „Sommerresidenz“.

Besonders erwähnt sei, daß vor der photographischen Aufnahme die Alligatoren in keiner Weise zusammengetrieben oder irgendwie in ihrer natürlichen Lage gestört worden sind.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Scorpione und Solifugen von Tripolis und Barka.

Nach der Sammlung von Dr. Bruno Klaptocz im Jahre 1906.

Bearbeitet von

A. A. Birula
(Zool. Museum der k. Akad. der Wissensch. in St. Petersburg).

Mit 6 Abbildungen im Text.

Einleitung.

Wenn mir der Auftrag geworden ist, die Ausbeute der Reise von Dr. Br. Klaptocz in Barka und Tripolis an Scorpionen und Solifugen zu bearbeiten, so freue ich mich dieser Aufgabe um so mehr, als es sich um Gegenden Nord-Afrikas handelt, die überhaupt in dieser Beziehung bisher fast unbekannt geblieben sind. Obwohl nun die Sammlung von Klaptocz offenbar die Scorpionen- und Solifugen-Fauna der von dem Reisenden erforschten Küstenstrecke von Nord-Afrika keineswegs erschöpft, ist doch jeder Beitrag aus diesen in arachnologischer Hinsicht so wenig bekannten Ländern immerhin sehr willkommen. Die Zahl der Arten ist nämlich in der Sammlung nicht groß, und wir können mit Sicherheit erwarten, daß von beiden Ordnungen noch mehrere Arten hier werden gefunden werden; nichtsdestoweniger gibt die in Rede stehende Sammlung eine Anzahl von neuen Tatsachen nicht nur aus dem Gebiete der Zoogeographie der in diesen Zeilen behandelten Ordnungen, sondern auch, und zwar ziemlich unerwartet, eine recht interessante Ergänzung zur Systematik derselben, da die Sammlung 2 neue Unterarten von Scorpionen enthält.

Die Literatur über die Scorpionen- und Solifugen-Fauna der von Klaptocz erforschten Gegenden ist äußerst spärlich. Ich habe nur eine einzige Abhandlung über die Arachniden-Fauna von Tripolis und zum Teil Barkas gefunden, und zwar F. Karsch's „Verzeichniss der während der Rohlfs'schen afrikanischen Expedition erbeuteten Myriopoden und Arachniden" (in: Arch. Naturgesch., Jg. 47, Bd. 1, 1881, p. 3—13). Der Verfasser erwähnt für Tripolis und Barka 4 Arten von Scorpionen und 3 Arten von Solifugen:

1. *Scorpio maurus* L. — Uadi Scherschara,
2. *Buthus occitanus* (Amoreux) — in Barka auf dem Wege von Audjila nach Bengasi,
3. *Buthus leptochelys* (Ehrenberg) — Palmengärten bei Sokna und Oase Djibbene,
4. *Androctonus libycus* Ehrenberg — Djebel Tarhunna, Bir Milrha, Uadi Ghobin, Uadi M'bellem, Uadi Mimun, Uadi Mader,
5. *Galeodes araneoides* (Pallas) (vielleicht *G. arabs* C. Koch) — Audjila (in Barka),
6. *Solpuga nigripalpis* (Duf.) — Uadi Mader, und
7. *Rhax melana* (Oliv.) — Audjila.

In der Sammlung von Klaptocz fehlen nur *Buthus leptochelys* (Hem. et Ehr.) und *Rhagodes melana* (Oliv.); dagegen finden sich in ihr 2 Scorpionen-Arten, *Euscorpius carpathicus* (L.) und *Buthus acutecarinatus* Simon, welche bisher für dieses Gebiet nicht erwähnt worden waren. Dem Anscheine nach wird mit der Zeit noch eine Anzahl von Scorpionen- und Solifugen-Arten in Tripolis und Barka gefunden werden, so z. B. von Scorpionen *Buthus* (*Prionurus*) *bicolor* (Hem. et Ehr.), *Buthiscus bicalcaratus* Bir., und von Solifugen-Arten der Gattungen *Galeodes* (und zwar aus der *Paragaleodes*-Reihe), *Rhagodes*, *Solpuga* und *Daesia*, von denen einige einerseits im algerisch-tunesischen Nord-Afrika, andrerseits in Ägypten aufgefunden worden sind.

Verzeichnis der Arten.

Scorpiones.

Die Sammlung enthält nur 5 Arten, welche jedoch zu 3 verschiedenen Familien, *Buthidae*, *Scorpionidae* und *Chaetidae*, gehören. Von ihnen ist der Vertreter der Fam. *Chaetidae* für die Scorpionen-Fauna Nord-Afrikas überhaupt ein fremdes Element, welches vermutlich auf die frühere Verbindung Nord-Afrikas mit dem südlichen Europa (via Sizilien) hinweist.

Fam. *Buthidae.*

Buthus (***Buthus***) ***occitanus*** (Amoreux).

Die Vertreter dieser *Buthus*-Art bilden einen prävalierenden Teil der ganzen Sammlung; Herr Dr. Klaptocz hat diese Scorpion-Art in einer großen Anzahl der Exemplare, dabei in allen Altersstufen, besonders in Barka (Bengasi und Umgebung) gesammelt. Die geographische Lage der Fundorte in Betracht ziehend, erwartete ich in der Sammlung nur Exemplare des *Buthus occitanus tunetanus* (Herbst) zu finden. Gegen meine Erwartung ergab es sich aber, daß die Sammluug 2 voneinander sich deutlich unterscheidende Formen dieser *Buthus*-Art enthält. Eine Form davon ist der typisch gestaltete *Buthus occitanus tunetanus* (Herbst), die andere aber gehört zu einer anscheinend für die Wissenschaft neuen Lokalrasse derselben Art.

1. *Buthus* (*B.*) *occitanus tunetanus* (Herbst).

Fundorte:

Barka, Bengasi, Anfang September; 1 ♀ + 10 ♂♂ + 33 juv. et pul.

Tripolis, Südwestrand der Meschia, unter den Schollen einer Gartenmauer; 1 ♂ ad.

Alle erwähnten Exemplare kann ich nicht von den mir vorliegenden tunesischen Exemplaren unterscheiden. Sie sind sämtlich ganz typisch gestaltet, d. h. sie besitzen verlängerte Caudalsegmente (so daß das 1. Caudalsegment deutlich länger ist als breit — z. B. beim ♀: lg. 6,5 mm × lt. 6,0 mm; beim ♂: lg. 6,0 mm × lt. 5,4 mm), auch mäßig aufgeblasene, ungekielte Hände; außerdem fehlen bei ihnen die akzessorischen Seitenkiele auf dem 4. Caudalsegment. Die Körperfärbung ist gleichfalls typisch, d. h. auf dem Rücken des Truncus, jederseits vom verdunkelten Mittelkiele ist je ein breiter dunkler Längsstreifen vorhanden; solche Rückenstreifen sind, wie bekannt, für die Art sehr charakteristisch. Bei den erwachsenen Stücken sind die sämtlichen Caudalsegmente einfarbig gelb; demgegenüber ist der Schwanz bei den jungen Exemplaren teilweise pigmentiert; und zwar sind bei ihnen nicht nur fast das ganze 5. Caudalsegment, sondern auch alle Längskiele der übrigen Segmente geschwärzt.

Das größte Weibchen (aus Bengasi) ist etwa 81 mm lang (Cephalothorax lg. 8,7 mm, Kammlamellen 29—29); das größte Männchen (aus Tripolis) hat eine Körperlänge von etwa 75 mm (Cephalothorax lg. 7,2 mm, Kammlamellen 36—36). Bei den männlichen Exemplaren aus Bengasi variiert die Anzahl der Kammlamellen von 31—34 Stück.

2. *Buthus* (*B.*) *occitanus barcaeus n. subsp.*

Fundort:

Barka, ca. 5 km östlich von Bengasi, 31./8.; 4 ♂♂ + 1 ♀ juv.

Diese Exemplare unterscheiden sich von der vorher erwähnten Unterart schon auf den ersten Blick durch ihre ziemlich plumpe Körpergestalt und durch die verhältnismäßig dicken und kurzen Caudalsegmente (z. B. ist die Länge des 1. Segments mit der Breite desselben fast gleichgroß: beim ♂ lg. 4,8 mm × lt. 4,8 mm, auch lg. 4,6 mm × lt. 4,5 mm); in dieser Beziehung zeigt die in Rede

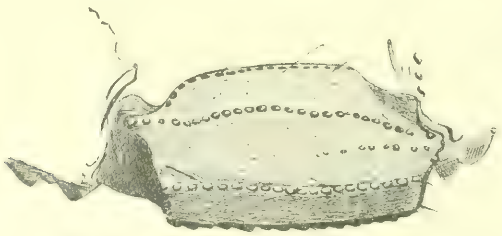


Fig. A.

Buthus (*B.*) *occ. barcaeus.*

4. Caudalsegment von der Seite gesehen.

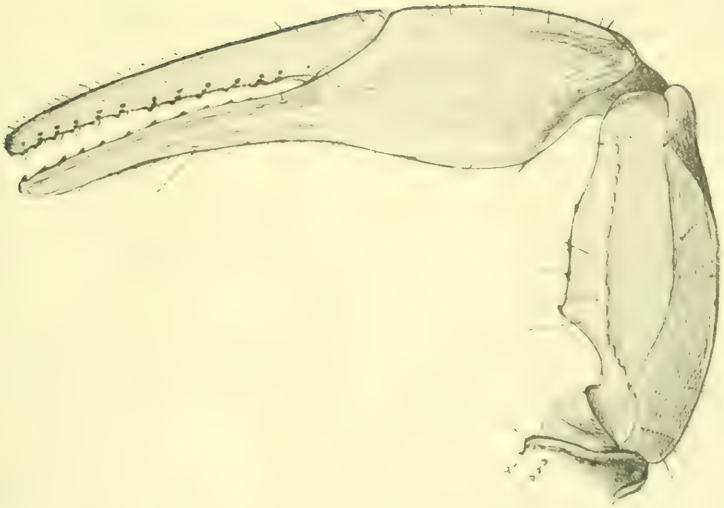


Fig. B.
Palpenhand von *B. occ. tunetanus.*

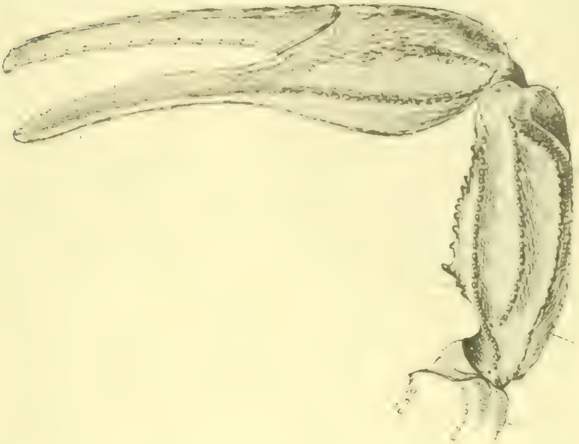


Fig. C.
Palpenhand von *B. occ. barcaeus.*

stehende Rasse einige Ähnlichkeit mit dem algerischen *Buthus* (*B.*) *occitanus paris* (C. Koch); das Vorhandensein der akzessorischen Seitenkiele auf dem 4. Caudalsegment nähert die neubeschriebene Unterart ebenfalls der algerischen Lokalrasse. Nichtsdestoweniger lassen einige plastische und metrische Merkmale sie leicht von allen westlichen Unterarten unterscheiden. Besonders ist für *Buthus occitanus barcaeus* die starke Entwicklung der sogenannten Fingerkiele auf der Hand charakteristisch; die erwähnten Kiele sind bei ihm merklich erhöht und granuliert. Bekanntlich ist dieses Merkmal auch dem *B. occitanus berberensis* Pocock eigen; deswegen müssen wir auf diejenigen Merkmale hinweisen, welche beide Formen voneinander unterscheiden lassen. Sie sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

B. occ. barcaeus ♂ (Barka-Bengasi).	*B. occ. berberensis* ♂ (Abessinien-Tolo).
1. Intercostalflächen auf dem Cephalothorax zwischen den gröbern Körnchen matt, beinahe rugos.	1. Intercostalflächen auf dem Cephalothorax zwischen den gröbern Körnchen glatt.
2. Caudalsegmente verhältnismäßig dick und kurz, dadurch ist der ganze Schwanz mächtig entwickelt.	2. Caudalsegmente verhältnismäßig lang und niedrig, dadurch ist der Schwanz schlank.
3. 4. Caudalsegment mit akzessorischen Lateralkielen, welche fast die Mitte der Intercarinalflächen erreichen.	3. 4. Caudalsegment ohne akzessorische Lateralkiele.
4. Giftblase mehr rundlich.	4. Giftblase verlängert.
5. Giftstachel dick und verhältnismäßig kurz.	5. Giftstachel schlank, verlängert.
6. 2. und 3. Caudalsegment in den untern Kielen mit merklich nach hinten zu verstärkten Zähnen versehen.	6. Zähne der untern Kiele des 2. und 3. Caudalsegments kaum verstärkt.

Auf jeden Fall muß ich bemerken, daß die soeben beschriebene Lokalform, *B. occ. barcaeus*, wie es mir scheint, kein einziges Merkmal besitzt, welches nur ihr eigen sei; sie stellt nur eine eigentümliche Kombination der Merkmale dar, welche einzeln auch bei andern Lokalformen des *Buthus occitanus* (Amoreux) vorkommen.

Das größte männliche Exemplar ist etwa 61 mm lang (cephalothorax lg. 6,2 mm; crass. brach. 2,2 mm, manus crass. 2,5 mm, manus post. lg. 3,3 mm, digit. mob. lg. 6,0 mm; caudae: segm. 1 lg. 4,8 mm, lt. 4,8 mm, alt. 4,0 mm, segm. 3 lg. 5,6 mm, lt. 4,5 mm, alt. 4,0 mm, segm. 4 lg. 7,1 mm, lt. 3,8 mm, alt. 3,0 mm; vesic. venen. lg. 4,0 mm, lt. 3,2 mm, alt. 3,0 mm, acul. lg. 2,4 mm); es besitzt 29—31 Kammlamellen und 12 Körnchenreihen auf der Schneide des beweglichen Palpenfingers; bei andern männlichen Exemplaren variiert die Anzahl der Kammlamellen von 29—32 Stück; das Weibchen hat 25—25 Kammlamellen.

Nach Karsch sind die Exemplare von *Buthus occitanus* (Amor.) der Rohlfs'schen Sammlung auf dem Wege „von Audjila nach Bengasi", also in Barka, erbeutet worden; vielleicht ist es die oben beschriebene Unterart *Buthus occitanus barcaeus*.

Buthus (*Buthus*) *acutecarinatus klaptoczi n. subsp.*

Fundorte:

Barka, Bengasi; Anfang September; 2 ♀♀ ad. + 1 juv.

Dortselbst, ca. 5 km östlich von Bengasi; 31. 8.; 2 ♀♀ ad. + 2 juv.

Die Entdeckung dieser *Buthus*-Art in Barka ist in bezug auf Scorpione eines der interessantesten Ergebnisse der nord-afrikanischen Reise des Herrn Dr. B. Klaptocz. Infolgedessen haben wir das Verbreitungsareal des *B. acutecarinatus* E. Simon in Afrika beinahe bis zum 20.° w. L. nach Westen zu erweitern. Bekanntlich hat diese *Buthus*-Art ein sehr großes Verbreitungsgebiet; es nimmt einen großen Raum in Nordost-Afrika (das ganze Niltal bis zu den zentralafrikanischen großen Seen, Erythräa, Abessinien, Somali und nach der Sammlung Klaptocz auch Barka) und im Südwesten von Asien (Petro-Arabien, Palästina, vermutlich die ganze arabische Halbinsel [Yemen — die typische Rasse und Mascat — *Buthus acutecarinatus maindroni* Krpl.], Zentral- und Süd-Persien bis zum Nordwesten von Vorderindien) ein. Wie alle weitverbreiteten *Buthus*-Arten zeigt auch *Buthus acutecarinatus* E. Simon sehr große Schwankungen in seiner Körpergestalt und bildet eine Reihe der voneinander sich ziemlich deutlich unterscheidenden Lokalrassen; eine von ihnen stellt auch *B. acutecarinatus* aus Barka dar; ich nenne diese Unterart *B. acutecarinatus klaptoczi.*

Zu meinem Erstaunen ist *B. ac. klaptoczi* mit *B. acutecarinatus judaicus* Bir.[1]) näher verwandt als mit der benachbarten ägyptischen Lokalrasse, *B. acutecarinatus werneri* Bir.[2]); ähnlich wie *B. ac. judaicus* hat *B. ac. klaptoczi* eine grobgranulierte Oberfläche des Körpers und besonders des Schwanzes, scharf gekielte und dicht granulierte, unten glatte Giftblase; gleichfalls hat er kein Höckerchen auf der Giftblase unter dem Stachelgrunde; an dieser Stelle ist die Blase bei ihm ein wenig winklig und mit einem Paar von Börstchen versehen. Nichtsdestoweniger unterscheiden sie sich voneinander durch eine Reihe von Merkmalen ganz deutlich: im Vergleich mit *B. ac. judai-*

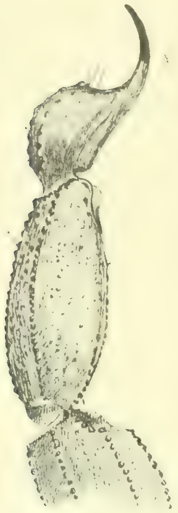


Fig. D.

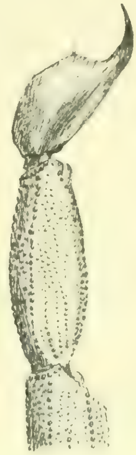


Fig. E.

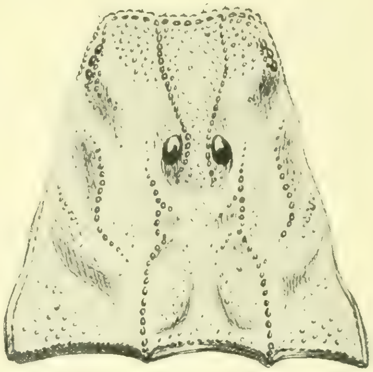


Fig. F.

Fig. D. Giftblase und 5. Caudalsegment von *Buthus acutecarinatus werneri.*
Fig. E. Giftblase und 5. Caudalsegment von *Buthus acutecarinatus klaptoczi.*
Fig. F. Cephalothorax von *Buthus acutecarinatus klaptoczi.*

---

1) A. Birula, in: Bull. Acad. Sc. St. Pétersbourg, 1905 (1906), Vol. 23, (5), p. 139—140.

2) A. Birula, in: SB. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Kl., Vol. 117, 1908, p. 130—131.

cus hat *B. ac. klaptoczi* schlankere, mehr verlängerte Caudalsegmente, einen ein wenig kürzern Giftstachel, deutlich flexuose hintere Mediancristen des Cephalothorax und ein achtkieliges 4. Caudalsegment; auch hat er stärker hervortretende pigmentierte Rückenlängskiele und ein wenig gröbere Körnelung der ganzen Oberfläche des Körpers; ein besonders deutlicher Unterschied zwischen beiden in Rede stehenden Formen existiert im Bau des 4. Caudalsegmentes, da bei *B. ac. klaptoczi* die akzessorischen Lateralkiele auf diesem Segment gänzlich fehlen; dagegen sind sie bei *B. ac. judaicus* vollständig entwickelt.

Die Unterscheidungsmerkmale zwischen *B. ac. klaptoczi* und *B. ac. werneri* kann man folgenderweise zusammenstellen:

B. ac. klaptoczi ♀ (Barka, Bengasi).	*B. ac. werneri* ♀ (Nubien, Wadi-Halfa).
1. Hintere Mediancristen des Cephalothorax flexuos.	1. Hintere Mediancristen des Cephalothorax geradlinig.
2. Cephalothorax verlängert, grob gekörnt, mit verhältnismäßig kleinem Augenhügel.	2. Cephalothorax breit, feingranuliert, mit verhältnismäßig großem Augenhügel.
3. Hand schmal, grob und dicht granuliert, mit stark hervortretenden gekörnten Fingerkielen.	3. Hand aufgeblasen, kaum rugos oder fast glatt; nur der mittlere Fingerkiel mehr oder weniger nachweisbar.
4. Intercarinalräume auf dem Rücken und Schwanze grob gekörnt.	4. Intercarinalräume auf dem Rücken und Schwanze fein gekörnt.
5. Unterseite des Bauches, d. h. alle Sternitplätten grob gekörnt; 5. und 4. von ihnen je mit 4 deutlich entwickelten grob gekörnten Längskielen versehen.	5. Unterseite des Bauches auf dem 1., 2. und 3. Sternitplättchen glatt und glänzend; 5. Sternitplatte kaum deutlich chagriniert, mit glatten, fast obsoleten Längskielen versehen.
6. Caudalsegmente schlank, verlängert.	6. Caudalsegmente verdickt.
7. Giftblase verlängert, unten glatt und glänzend, mit verhältnismäßig kurzem Stachel bewaffnet.	7. Giftblase wenig verlängert, unten mit reihenweise geordneten Höckerchen; Stachel ziemlich lang.

8. Die Warze unter der Stachelbasis fehlt.	8. Die Warze unter der Stachelbasis vorhanden.

Alle Exemplare der Sammlung sind besonders auf der Oberseite etwas rötlich-gelb gefärbt; außerdem sind der Cephalothorax und der Truncus bei ihnen oben mehr oder weniger schwarz gefleckt. Es sind sämtlich Weibchen; die Kämme sind bei ihnen verhältnismäßig kurz und mit nicht zahlreichen Lamellen versehen; die Anzahl der Kammlamellen variiert bei den Exemplaren der Sammlung von 14—17 Stück, meist aber 15—16. Das größte weibliche Exemplar hat folgende Dimensionen: lg. corp. 35,0 mm; lg. cephalothoracis 3,8 mm; crass. brach. 1,5 mm, crass. manus 1.3 mm, lg. manus posticae 2,0 mm, lg. digit. mob. 4.5 mm; caudae: segm. 1 lg. 2,5 mm, lt. 2,1 mm, alt. 1,8 mm; segm. 3 lg. 3,0 mm, lt. 1,8 mm, alt. 1,8 mm; segm. 4 lg. 3.3 mm, lt. 1,7 mm, alt. 1,6 mm; segm. 5 lg. 4,1 mm, lt. 1,6 mm, alt. 1.5 mm; vesicae lg. 2,8 mm, lt. 1,5 mm, alt. 1,4 mm; acul. lg., 1,1 mm; lamel. pect. 14—14; dig. mob. gran. ser. 9.

Buthus* (*Prionurus*) *australis australis (Linné).

Fundorte:

St. Tripolis, Südwestrand der Meschia; unter den Schollen einer Gartenmauer; 16./7.; 1 ♂ juv.

St. Tripolis und umgebende Oase (Meschia), Ende Juli; 1 ♂ juv.

Gharian, 20./9.; 1 ♂ + 1 pul.

Südlich von Gharian; 1 ♀ ad.

Dschebel-Gosseba bei Sauja, 16./9.; 1 ♂ + 1 pul.

Dschebel-Teghrinna, 19./9.; 1 juv.

Alle oben erwähnten Exemplare dieser *Prionurus*-Form stammen aus Tripolitanien, und zwar aus der Umgebung der Stadt Tripolis und von einigen Lokalitäten südlich (Gharian = Ghurian) und westlich (Sauja) davon. Ich kann bei ihnen keine Unterschiede von den typischen Exemplaren des *Buthus* (*Pr.*) *australis* (L.) aus Algerien finden. Die erwachsenen Exemplare aus Tripolis besitzen folgende Grundmerkmale: ganz glatte Intercarinalflächen des Schwanzes, außer der Oberseite des 1. Segments, welche ziemlich spärlich gekörnt ist (bei der algerischen Lokalform ist das 1. Caudalsegment oben, in der Rinne, fast immer glatt), auch beinahe gleichgroße, d. h. nach hinten zu sich nicht vergrößernde Zähne der lateralen Unterkiele des 5. Caudalsegments, und einen mächtig entwickelten, aus kurzen, aber breiten und hohen Segmenten zusammengesetzten, nach hinten zu sehr verdickten Schwanz; z. B. ist bei ihnen das 1. Caudalsegment immer breiter als lang; ebenso ist das 3. Caudalsegment nicht nur merklich breiter, sondern auch größtenteils höher als lang. Demgegenüber sind diese beiden Segmente beim *Buthus* (*Pr.*) *australis libycus* (Hem. et Ehr.) verhältnismäßig niedrig und immer (? Caudalsegment 1) länger als breit. Durch die Anzahl der Kammlamellen und der Körnchenreihen auf der Fingerschneide unterscheiden sie sich auch nicht von der algerischen Lokalrasse.

Die in Rede stehenden metrischen Merkmale der algerischen, tunesischen und tripolitanischen Exemplare sind zum Vergleiche mit denen der lybischen und ägyptischen in folgender Tabelle zusammengestellt:

	Fundorte	Geschlecht	Körperlänge	Cephalothoraxlänge	Caudalsegmente I lg.	I lt.	I alt.	III lg.	III lt.	III alt.	Anzahl der Kammlamellen	Anzahl der Körnchenreihen der Palpenfinger
			mm	mm	mm			mm				
1.	Algerien, El Erg	♂	96,5	11,5	7,5	8,5	7,2	9,4	10,5	9,4	34—35	15/16
2.	Biscra	♁	98,0	12,3	7,8	8,7	7,5	9,5	10,0	9,8	26—28	16
3.	Uargla	♁	85,0	10,1	6,5	7,1	6,0	8,4	9,5	8,6	32—33	15
4.	Tunis, Gafsa	♂	103,0	11,1	7,8	8,3	7,2	9,0	10,2	9,3	32—34	15
5.	Centralgebirge	♁	99,0	11,4	7,0	8,0	6,8	8,3	9,4	8,2	28—27	15/14
6.	Tripolis, Dschebel-Gosseba	♂	69,0	8,3	5,5	6,0	5,0	6,6	6,8	6,0	34—33	15
7.	Gharian	♁	94,0	11,2	7,0	8,0	6,6	8,5	9,2	8,0	25—25	14
8.	Libysche Wüste	♂	96,0	10,0	7,1	6,8	5,8	8,7	8,1	7,3	35—35	16/15
9.	Ägypten	♀	85,0	9,6	6,4	6,2	5,3	8,0	7,0	6,4	26—26	15

Die erwachsenen Exemplare der Sammlung sind für die Unterart ganz typisch gefärbt, d. h. bei ihnen sind nur die Basalhälften der Finger und die Giftblase verdunkelt; bei den jungen Stücken aber sind die Hände nebst den Fingern einfach blaßgelb; dagegen sind die Giftblase und die hintern Segmente des Schwanzes, besonders von unten längs der Kiele, stärker geschwärzt; nur ein junges Exemplar (5) ist dem *Androctonus melanophysa* Hem. et Ehr. ganz ähnlich gefärbt, d. h. bei ihm ist die ganze Oberfläche der Hände und die Finger, das distale Drittel derselben ausschließend, auch das 5. Caudalsegment nebst der Giftblase und die Unterseite fast aller Segmente schwarzbraun gefärbt.

Alles, was oben über die Exemplare von *Buthus* (*Pr.*) *australis* (L.) der Sammlung gesagt ist, weist deutlich darauf hin, daß die tripolitanischen Exemplare dieser Art subspecifisch sich nicht von der typischen Rasse unterscheiden und als *B.* (*Pr.*) *australis australis* (L.) bestimmt werden müssen. Deshalb ist die Meinung von Dr. F. Karsch, die tripolitanische hell gefärbte *Prionurus*-Form gehöre zur Rasse *B.* (*Pr.*) *australis libycus* (Hem. et Ehr.) (sub *Androctonus libycus*), offenbar irrig.

Dem Anscheine nach ist *Buthus* (*Pr.*) *australis* eine von den gemeinsten Scorpion-Arten der bereisten Gegenden, wie es nach der Sammlung von Klaptocz zu ersehen ist. F. Karsch führt nach der Rohlfs'schen Sammlung für diese Art ebenfalls eine große Anzahl von Fundorten an: Dschebel Tarrhuna, Bir-Milrha, Uadi Ghobin, Uadi M'bellem, Uadi Mimun und Uadi Mader; einige von ihnen liegen ziemlich tief landeinwärts.

Außer den obenerwähnten Exemplaren von *B.* (*Pr.*) *australis* aus Tripolitanien enthält die Klaptocz'sche Sammlung auch ein ganz kleines Exemplar aus Bengasi (Anfang September), welches vermutlich zur libyschen Lokalrasse, *B.* (*Pr.*) *australis libycus* (Hem. et Ehr.) gehört.

Fam. *Scorpionidae.*

Scorpio maurus Linné.

In einer Arbeit [1]), welche gleichzeitig mit der vorliegenden Abhandlung erscheinen wird, habe ich die Verwandtschaftsverhältnisse der „Arten“ resp. Lokalrassen aus der Verwandtschaft der *Scorpio maurus* L. ausführlich besprochen; ich habe dabei den Schluß gezogen, daß die Verwandtschaft zwischen den bisher beschriebenen „Arten“ aus dem Formenkreise des *Scorpio maurus* L. zu eng ist, als daß diese eine specifische Bedeutung besitzen könnten. Infolgedessen nehme ich an, daß alle diese Formen in eine Conspecies zu vereinigen sind; ich nehme auch an, daß in den Küstenländern Nord-Afrikas, außer einigen in der oben zitierten Abhandlung neu beschriebenen marokkanischen Lokalrassen, auch 3 Unterarten, *Scorpio maurus maurus* L. (Algier), *Sc. m. tunetanus* Bir. (Tunis und?

---

[1]) In: Horae Soc. entomol. Ross., Jg. 1910.

Tripolis) und *Sc. m. palmatus* (Hem. et Ehr.) (Barka, Libyen, Ägypten) vorkommen.

Die Sammlung von Herrn Dr. Klaptocz enthält von ihnen anscheinend 2 Unterarten:

1. *Scorpio maurus tunetanus* Bir.

Fundort:

Tripolis, Dschebel-Gosseba bei Sauja, 16. 9.: 1 pullus.

Das Exemplar der Sammlung ist leider zu jung, um kritische Merkmale deutlich zu zeigen; vom geographischen Standpunkte aus betrachtet, gehört jedoch Tripolis vermutlich zum Verbreitungsgebiet der tunesischen Abart von *Scorpio maurus* L., d. h. des *Sc. m. tunetanus* Bir.

2. *Scorpio maurus palmatus* (Hem. et Ehr.).

Fundort:

Barka, ca. 5 km von Bengasi, 31./8; 1 ♂ ad.

Die Auffindung des *Scorpio maurus palmatus* in Barka erweitert den Wohnbezirk dieser bisher ägyptisch-libyschen Lokalrasse ziemlich weit nach Westen, beinahe bis zum Verbreitungsgebiete der tunesischen Rasse. Ungeachtet der morphologisch ziemlich engen Verwandtschaft zwischen den algerisch-tunesischen Unterarten einerseits und der ägyptischen Unterart andrerseits, kann man sie doch subspecifisch mehr oder weniger leicht voneinander unterscheiden. Seinen Grundmerkmalen nach nimmt *Sc. m. palmatus* in gewissem Grade eine Mittelstellung zwischen *Sc. m. tunetanus* Bir. und *Sc. m. fuscus* (Hem. et Ehr.) ein.

Was nun das Exemplar der Sammlung anbetrifft, so nähert es sich dem Arttypus besonders durch die Skulptur des Handballens: es sind nämlich die Körner auf diesem etwas erhöht und deshalb am akzessorischen Fingerkiele von innen deutlich voneinander isoliert, meistens rundlich; nur neben dem Innenrande (der Hand) selbst erscheint die netzartige Skulptur. Die Länge des Genitalschildchens ist größer als die Länge des Sternums (2,1 mm gegen 2,0 mm); Anzahl der Kammlamellen 13—12; Bewaffnung der Tarsalsohlen der Beine 4 $\frac{\text{ext. 7 (beiderseits)}}{\text{int. 9 (rechts) — 10 (links)}}$; der äußere Unterrand des Brachiums ist hier im Gegensatz zu dem, was wir bei *Sc. m. tunetanus* beobachten, beinahe in gleichem Grade gerundet wie bei

Sc. m. fuscus. Die Unterkiele des 4. Caudalsegments sind verhältnismäßig schwach entwickelt und erhöht. Unser Exemplar ist ein Männchen, etwa 59 mm groß: lg. cephaloth. 8 mm, lg. caudae 29,4 mm, lg. manus 11,2 mm, lg. palmae 7,0 mm, lt. palmae maxim. 7,3 mm, lg. dig. immob. 4,7 mm, lg. dig. mob. 7,3 mm, lg. manus posticae 4,9 mm.

Fam. *Chactidae.*

Euscorpius carpathicus (Linné) ***var.***

Fundort:

Tripolis, Stadt und umgebende Oase (Meschia), Ende Juli; 2 ♂♂ ad.

Die Sammlung enthält 2 Exemplare einer *Euscorpius*-Art aus der *carpathicus*-Gruppe[1]); solange aber eine monographische Bearbeitung dieser Gattung fehlt, ist es unmöglich, die taxonomische Stellung der tripolitanischen *carpathicus*-Form näher zu definieren. Schon lange Zeit ist es bekannt, daß die Vertreter der Gattung *Euscorpius* nicht nur die Länder Süd-Europas, sondern auch die nord-afrikanischen Küsten des Mittelmeeres bewohnen; bisher sind folgende Artnamen dieser Gattung für Nord-Afrika angeführt worden:

Euscorpius algeriacus (C. Koch) — Algerien „zwischen dem Cap Matifu und dem Städtchen Dellys östlich von Algier“, auch La Calle im östlichen Algerien[2]);

Euscorpius flavicaudis (De Geer) — welcher nach H. Lucas auf der Insel Galita (gegenüber der tunesischen Küste) vorkommt, endlich

Euscorpius carpathicus (Linné) — der nach E. Simon an einigen Lokalitäten von Nord-Tunis aufgefunden wurde.

Wie aus der Koch'schen Originalbeschreibung[3]) zu ersehen ist, gehört *Euscorpius algeriacus* zur *flavicaudis*-Gruppe, indem er „vier Grübchen in einer geraden Linie auf der unteren Hinterfläche der

---

1) Vgl. A. Birula, in: Ann. Mus. zool. St. Pétersbourg, 1900, p. 248.

2) M. Wagner's Reisen in der Regentschaft Algier etc., Vol. 3, 1841, p. 215.

3) C. Koch, Die Arachniden, Vol. 5, tab. 1, 1838.

Hand" besitzt; nach dem Hinweis von E. Simon[1]) gehören die *Euscorpius*-Exemplare von der Insel Galita, welche von H. Lucas als *Euscorpius flavicaudis* bestimmt worden waren, tatsächlich zur *carpathicus*-Gruppe; als *Eus. carpathicus* bestimmte E. Simon gleichfalls alle Exemplare von *Euscorpius* aus Tunesien („entre Kroumbalia et Hammamet, Djebel-Raças, Ile de Djamour"). Auf solche Weise ist die Gattung *Euscorpius* in Nord-Afrika längs der Küstenstrecke von Algier bis zum nördlichen Teile von Tunis und auf den benachbarten Inseln verbreitet. Der Klaptocz'sche Fundort in Tripolis erweitert das Wohngebiet der Gattung beträchtlich nach Osten. In dem oben erwähnten Gebiete jedoch sind die *Euscorpius*-Arten keineswegs gemein; M. Wagner sagt z. B. darüber Folgendes: „es ist wahrscheinlich, daß ihre Verbreitung auch die übrigen jenseitigen Küstenländer des mittelländischen Meeres erreicht, doch scheinen sie in diesem Länderzuge weit seltener, als in den europäischen Ländertheilen zu seyen, und vielleicht nur in beschränkteren Gegenden vorzukommen . . .", und weiter „es sind mir nur zwei Exemplare davon in die Hände gefallen und an keinem anderen Punkte der Regentschaft Algier gelang es mir, diesen Scorpion wieder aufzufinden". Was die Herkunft der nord-afrikanischen Formen von *Euscorpius* anbetrifft, so bleibt uns nur zweierlei anzunehmen: entweder ist diese Gattung während der Zeiten eines frühern weit engern Zusammenhangs Nord-Afrikas mit dem südlichen Europa über Sizilien eingewandert, oder sie ist hierher schon in historischer Zeit bloß verschleppt worden. Welche Voraussetzung richtig ist, wird man vielleicht erst nach einer monographischen Bearbeitung der Gattung *Euscorpius* beantworten können.

Beide Exemplare der Sammlung sind Männchen; das größere von ihnen ist etwa 36 mm lang (Cephalothorax 5,5 mm, Cauda 20 mm). Im Vergleich mit einem typischen Exemplare von *Euscorpius carpathicus* aus Süd-Ungarn weisen die tripolitanischen Exemplare folgende Unterschiede auf:

Tripolitanischer *Euscorpius carpathicus.*	Süd-ungarischer *Euscorpius carpathicus.*
1. 5. Caudalsegment mit wenig hervortretenden untern Längskielen, welche dabei den Hinter-	1. 5. Caudalsegment mit deutlich erhöhten und granulierten untern Längskielen, welche dabei den

---

1) E. Simon, Arachnides, in: Exploration Sc. Tunisie, 1885, p. 52.

rand des Segments nicht erreichen.	Hinterrand des Segments vollständig erreichen.
2. Caudalflächen nebst der Giftblase glänzend und beinahe vollständig glatt.	2. Caudalflächen nebst der Giftblase matt und fein, aber ganz deutlich granuliert.
3. Anzahl der Trichobothrien auf der Unterseite des Brachiums 9.	3. Anzahl der Trichobothrien auf der Unterseite des Brachiums 10—11.
4. Auf der Hinterhand sitzen die beiden äußern Trichobothrien der schräg laufenden Reihe beinahe gleichweit von dem mittlern Trichobothrium entfernt.	4. Auf der Hinterhand ist der Abstand des hintern Trichobothriums vom mittlern merklich (fast 2mal) größer als der des vordern Trichobothriums.

Von diesen Unterscheidungsmerkmalen ist das erste, wie es scheint, am deutlichsten entwickelt, und deshalb kann es vielleicht als ein kritisches Merkmal dienen.

Beide Exemplare der Sammlung sind ziemlich hell gefärbt und zwar bräunlich-gelb, mit etwas dunkler rötlich-braun gefärbten Händen und gelblicher Giftblase.

Solifugae.

Fam. *Galeodidae.*

Galeodes arabs C. Koch.

Fundort:

Barka, Bengasi, 9./9.; 1 ♀ juv.

In der Sammlung befindet sich ein ziemlich junges weibliches Exemplar von *Galeodes*, welches ich auf Grund der unten angeführten Merkmale als *Galeodes arabs* C. Koch bestimme. Das Exemplar ist im allgemeinen auffallend langbeinig; die Palpen sind ebenfalls sehr lang und schlank; die Tibia der Palpen übertrifft ihrer Länge nach die Mandibel um ein Bedeutendes; dieses Merkmal ist für das weibliche *Galeodes arabs* besonders charakteristisch im Vergleich mit dem weiblichen *Galeodes araneoides* (Pallas), bei welchem die Tibia der Palpen immer kürzer ist als die Mandibel; der Palpenmetatarsus ist nach vorn zu sehr stark verjüngt; auch der Tarsus ist merklich verlängert und überhaupt länglich birnförmig gestaltet; die Unterseite des Metatarsus sowie die des Femurs und der Tibia der Palpen sind mit sehr langen Dornborsten besetzt; auf dem Palpenmetatarsus befinden sich 4 Paare dergleichen Randborsten und zwischen ihnen je 1 Paar von kürzern Randdornen; jedenfalls ist solch ein Randdorn weit länger als der maximale Durchmesser des Gliedes selbst. Die Tarsalglieder der Beine sind folgenderweise bewaffnet:

Tarsus des 4. Beines 2 + 2 + 2 2 0;
Tarsus des 3. Beines 1 + 2 + 2/2.

Auf dem beweglichen Mandibularfinger befindet sich nur ein Zwischenzahn.

Das Exemplar ist sandfarben, hellgelblich, ganz ohne Pigmentierung auf der Oberseite des Kopfes und an den Extremitäten; nur der Augenhügel ist schwarz, und längs der Oberseite des Abdomens verläuft eine deutlich ausgesprochene breite dunkle Binde bis zum Bauchhinterrande selbst.

Fam. *Solpugidae*.

Solpuga flavescens C. Koch.

Syn.: *Solpuga nigripalpis* F. Karsch, in: Arch. Naturg., Jg. 47 (Bd. 1), 1881, p. 8.

Fundorte:

Barka, Bengasi, 9./9.; 1 ♀ ad.

Tripolis, Dschebel Tegrinna, etwa 5 km südlich von Gharian. 19./9.; 1 pullus.

Das erwachsene Exemplar der Sammlung ist ein typisch gestaltetes Weibchen; es stammt aus Barka; das tripolitanische Exemplar dagegen ist ganz jung und zeigt wahrscheinlich infolge dieses Umstandes einige unwesentliche Unterschiede in seiner Gestalt und Farbe vom erwachsenen Stücke; es ist ganz hell sandfarben, so daß der Palpenmetatarsus bei ihm sogar noch nicht einmal verdunkelt ist; jedenfalls hat es schon typisch gestaltete Bewaffnung der Mandibeln, 5 Dornen auf der Oberseite des Metatarsus 3 und 7gliedrige Tarsen des 4. Beines; nur das klauentragende Glied ist verhältnismäßig zu lang. Zwischen den Hauptklauen sitzt noch eine dritte etwas kürzere Klaue; auch die Seitenklauen entbehren noch an ihrem Ende der sogenannten „unguiculi“; demnach befindet sich das Tierchen noch im ersten Stadium[1]) seiner postembryonalen Entwicklung.

---

[1]) Vgl. A. Birula, in: Ann. Mus. zool. St. Petersburg, Vol. 9, 1904 (1905), p. 405.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Über die Beziehungen zwischen der Ausdehnung des binokularen Sehraumes und dem Nahrungserwerb bei einigen Insecten.

Von

Reinhard Demoll.

(Aus dem Zoolog. Institut der Universität zu Gießen.)

Mit 1 Abbildung im Text.

Beobachtet man ein Taubenschwänzchen (*Macroglossa stellatarum*) bei seinem schnellen Fluge, wie es von einer Blüte zur andern eilt, dann, ohne diese erreicht zu haben, in ganz bestimmtem Abstand die Blüte umkreist und währenddes den Rüssel ausstreckt und seine Spitze in die Blütenkrone einführt, so muß man staunen, mit welcher Sicherheit das Tierchen stets den richtigen Abstand von der Blüte wählt und mit der Rüsselspitze die Kelchröhre zu finden weiß. Es setzt dies, so scheint es, gewiß eine stark ausgeprägte Entfernungsreception voraus für Objekte, die sich in den hier in Betracht kommenden Abständen vom Auge befinden.

Ich untersuchte nun eine Reihe von Schmetterlingen, um festzustellen, ob sich eine Beziehung finden ließe zwischen der Länge des Rüssels und der Annäherung des Scheitels des binokularen Receptionsraumes an den Kopf des Tieres.

Um hierbei die Ausdehnung des binokularen Receptionsraumes zu bestimmen, bediente ich mich des Augenspiegels. Das Prinzip des Augenspiegels zu erläutern, darf ich hier wohl unterlassen: es mag genügen darauf hinzuweisen, daß in all den Fällen, in denen eine leuchtende Pseudopupille beobachtet wird, das Auge des Beobachters jeweils von denjenigen Facetten gesehen wird, die in gegebener Stellung leuchtend erscheinen. Dies ermöglicht eine sichere Feststellung der Querausdehnung des binokularen Sehraumes. Hierbei ist darauf zu achten, daß die Querausdehnung nicht in der Horizontalebene bestimmt werden muß, sondern in einer Ebene, die mit dieser nach vorn einen Winkel von etwa 30—40° bildet, entsprechend der Tatsache, daß der Rüssel stets so ausgestreckt wird, daß nur die in der genannten Ebene stehenden Facetten auf ihn gerichtet sind. Eine kleine Ungenauigkeit kam bei der Messung dadurch zustande, daß ich den Scheitel des Winkels an der vordern Kopffläche des Tieres angenommen habe, während er in Wirklichkeit in einiger Entfernung derselben liegt. Doch kann dies bei dem geringen Abstand der Pupillen keine Rolle spielen, zumal da die hieraus resultierenden Differenzen noch vollständig innerhalb der durch andere Faktoren gegebenen Fehlergrenze bleiben.

Ich bestimmte nun weiter die Entfernung der beiden Pupillen voneinander und konnte hieraus den Abstand des Scheitels des binokularen Receptionsraumes von den Augen berechnen. Eine Messung der Entfernung der Rüsselspitze von den Augen ließ dann erkennen, in welchem Umfange die distale Partie des Rüssels in ausgestrecktem Zustande von dem Tiere gesehen werden konnte. Ich lasse hier die Tabelle folgen. Daß sämtliche Zahlen nur Annäherungswerte geben, ergibt sich aus der hier angewandten Methode ohne weiteres.

Aus der Tabelle geht hervor, daß stets die Spitze des ausgestreckten Rüssels in einer Länge, die im Durchnitt etwa $^1/_4$ der Gesamtlänge beträgt, gesehen wird. Daß nicht allgemein der Scheitel des binokularen Receptionsraumes dem Kopfe so nahe liegt, daß der Rüssel stets zum Teil gesehen werden muß, sondern daß tatsächlich eine Korrelation besteht in dem Sinne, daß die Rüssellänge jeweils eine bestimmte Konvergenz der nach vorn sehenden Facetten gefordert hat, das erhellt, wenn wir Schmetterlinge mit sehr kurzem Rüssel mit solchen vergleichen, die eine bedeutende Rüssellänge aufweisen. Stellt man in diesem Sinne *Vanessa io* mit 14,2 mm Rüssellänge der verwandten Art *Van. levana* gegenüber mit nur 6 mm Rüssellänge, so kann es nicht als etwas Zufälliges angesehen werden, daß dort der Scheitel des binokularen Receptionsraumes

.		∢ der den binok. Seh-Raum einschließt	Abstand der leuchtenden Pseudopupillen mm	Abstand des binok. Seh-Raumes von den Augen mm	Abstand der Rüsselspitze von den Augen mm	Gesehen wird der $\frac{1}{n}$ te Teil des Rüssels
1.	*Vanessa levana*	16°	1,6	$\frac{0{,}8}{0{,}14} = 5{,}5$	6	$\frac{1}{12}$
2.	*V. polychloros*	11°	1,9	$\frac{0{,}95}{0{,}096} = 10$	13	$\frac{3}{13}$
3.	*V. urticae*	10°	2,0	$\frac{1{,}0}{0{,}087} = 11{,}5$	13,5	$\frac{4}{27}$
4.	*V. io*	10° 30′	2,0	$\frac{1{,}0}{0{,}09} = 11$	14.2	$\frac{3}{14}$
5.	*Pieris brassicae*	6° 30′	1,2	$\frac{0{,}6}{0{,}057} = 10{,}5$	14	$\frac{7}{28}$
6.	*Pieris crataegi*	10°	1.3	$\frac{0{,}65}{0{,}09} = 7.2$	15	$\frac{1}{2}$
7.	*Pieris napi*	12°	1.2	$\frac{0{,}6}{0{,}1} = 6$	9,8	$\frac{2}{5}$
8.	*Pararge megera*	10°	1,5	$\frac{0.75}{0{,}087} = 8{,}6$	11,5	$\frac{6}{23}$
9.	*Melitaea athalia*	12°	1,5	$\frac{0.75}{0{,}10} = 7{,}5$	9	$\frac{3}{18}$
10.	*Colias hyale*	10°	1.2	$\frac{0.5}{0{,}087} = 7$	12,5	$\frac{11}{25}$
11.	*Thecla rubi*	12°	0,8	$\frac{0.4}{0{,}1} = 4$	4.8	$\frac{1}{6}$
12.	*Gonopteryx rhamni*	6°	1,4	$\frac{0{,}7}{0{,}05} = 14$	16.5	$\frac{1}{7}$
13.	*Lycaena icarus*	8°	0.9	$\frac{0{,}45}{0{,}07} = 6.4$	9	$\frac{5}{18}$
14.	*Erebia medusa*	9°	1,1	$\frac{0.55}{0{,}078} = 7.0$	8.5	$\frac{3}{17}$
15.	*Coenonympha pamphilus*	10°	0,9	$\frac{0.45}{0.087} = 5.2$	6.2	$\frac{1}{6}$
16.	*Bupalus piniarius*[1]	31°	1,0	$\frac{0{,}5}{0{,}27} = 1{,}8$	2,8	$\frac{1}{3}$
17	*Taeniocampa gothica*	16°	1,8	$\frac{0{,}9}{0{,}14} = 6{,}4$	7.2	$\frac{1}{9}$
18.	*Agrotis prasina*	10°	1,3	$\frac{0{,}65}{0{,}087} = 7.5$	10,7	$\frac{3}{10}$
19.	*Sphinx tiliae*	10°	2,5	$\frac{1.25}{0{,}087} = 15$	24	$\frac{3}{8}$

einen Abstand vom Kopfe von 11 mm, hier jedoch nur von 5,5 mm hat. Es hängt dies nicht etwa lediglich von dem größeren Pupillenabstand ab, sondern auch der Winkel des binokularen Sehraums ist

---

1) Bei Superpositionsaugen wurden der Messung Augen mit Hellstellung zugrunde gelegt.

bei beiden Arten verschieden. Hierdurch wird der Einwand entkräftet, daß die Annäherung des Scheitels bei kleineren Tierformen eine notwendige, aber im übrigen gleichgültige Begleiterscheinung des bei geringerer Kopfgröße vorhandenen geringern Pupillenabstandes ist.

Vergleichen wir ferner zwei Tiere mit Superpositionsaugen: *Bupalus pinnarius* und *Sphinx tiliae*. Diese Form hat eine etwa 8mal größere Rüssellänge als jene; entsprechend finden wir auch für den Abstand des Scheitels des binokularen Receptionsraumes einen etwa 8mal höhern Wert. Auch hier ist nicht nur der Pupillenabstand, sondern auch der Scheitelwinkel (10° und 31°) das bestimmende Moment.

Schließlich seien noch die Resultate erwähnt, die ich bei *Aeschna*-Larven erhielt. Zwar konnte ich hier keine leuchtende Pseudopupille beobachten, sondern nur eine schwarze Pigmentpupille in hellgrauer Umgebung. Die Messungen ergaben hier eine Querausdehnung des binokularen Sehraums von 72°. Der Pupillenabstand beträgt 5,5 mm. Hieraus ergibt sich eine Entfernung des Scheitels des binokularen Receptionsraumes von den Augen = 3,8 mm. Die Tiere bemächtigen sich bekanntlich ihrer Beute dadurch, daß sie die in Ruhe zusammengeklappte Unterlippe plötzlich vorschleudern und nun mit den dem Mentum aufsitzenden zangenartigen Laden ergreifen. In diesem ausgestreckten Zustand liegt die Basis des Mentums, 3,5 mm vor den Augen. Es wird hier somit nahezu das ganze Mentum von dem Tier scharf gesehen. Dazu kommt, daß infolge der Schrägstellung der Facette (Textfig. A) im vordern Augenbezirk die Sehachsen der einzelnen Facetten eine wesentlich geringere Divergenz besitzen als in den übrigen Bezirken. Die Pigmentpupille nimmt dementsprechend nach vornhin schätzungsweise um das 10fache des Flächeninhalts zu. Man kann also hier von einer Stelle deutlichsten Sehens sprechen, die direkt im Dienste der Nahrungsaufnahme steht, indem sie das Sehen der Beute im Moment des Ergreifens durch binokulares Recipieren günstig beeinflußt.

Es erhebt sich nun die Frage: Liegt der Vorteil, den die Tiere aus der besprochenen Ausdehnung des Receptionsraumes ziehen, lediglich darin, daß in einer bestimmten Entfernung scharf gesehen wird, oder verbindet sich mit diesem Recipieren auch ein Moment, das sich auf die jeweilige Entfernung des Objekts bezieht? Man könnte ja annehmen, daß hier eine Entfernungsreception vollständig überflüssig ist, indem bei den Schmetterlingen das Ausstrecken des

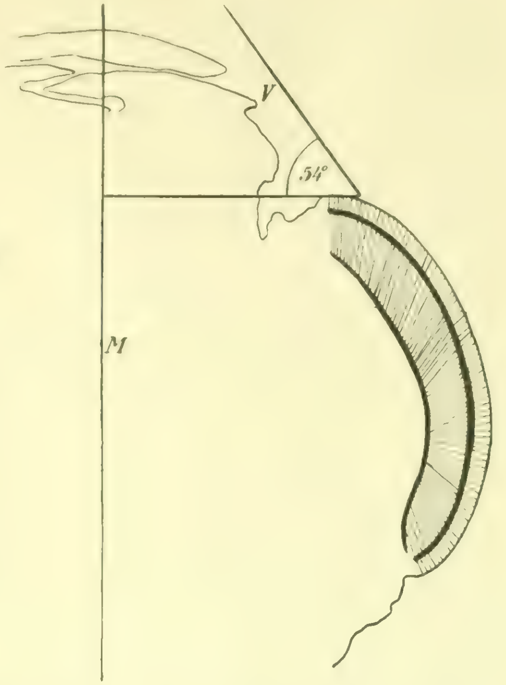


Fig. A.

Horizontalschnitt durch den Kopf einer *Aeschna*-Larve.

M Mediansagittalebene.

V Visierlinie der vordersten Facetten; sie zeigt die starke Abweichung von der optischen Achse.

Rüssels jeweils dann eintritt, wenn das Objekt, dem das Tier zustrebt, also hier die Blume, von ganz bestimmten korrespondierenden Facettengruppen gesehen wird und somit von einer Entfernungsreception durchaus unabhängig wäre.

Diese Auffassung gewinnt an Wahrscheinlichkeit, wenn wir andere, hinsichtlich der Ausbildung des Zentralnervensystems gewiß viel höher stehende Tiere in den Kreis der Betrachtung ziehen. Tschermak hat für Huhn und Taube gezeigt, daß die Pickhöhe stets größer ist, als der Abstand des Scheitels des binokularen Gesichtsraumes von den Augen, so daß also die Körner vor dem Einsetzen der Pickbewegung noch gesehen werden können. Nun zeigt aber ein blindgeborenes Hühnchen — es befindet sich ein solches augenloses Tierchen in dem hiesigen Institut — die normale Pickhöhe und vermag auch infolge des völlig normalen Verlaufs aller Reaktionen Körner aufzunehmen, falls sie in genügender Anzahl den Boden bedecken. Bisweilen führt es auch Pickbewegungen in einer mehr der horizontalen genäherten Richtung aus, wobei es dann den Boden nicht erreicht.

Es ist daher wohl die Auffassung möglich, daß auch hier im Falle der Nahrungsaufnahme nicht notwendig durch den binokularen Schakt ein auf die Entfernung des Objekts sich beziehende Attribut der Gesamterregung sich zugesellen muß. Denn die Beobachtung an diesem augenlosen Hühnchen macht zunächst die Annahme wahrscheinlich, daß ebenso, wie hier der Reflex des Pickens z. B. durch das imitierte Geräusch des Aufpickens ausgelöst werden kann, durch ähnliche Faktoren beim Normaltier der Reflex zur Auslösung gelangt, daß aber außerdem als bestimmend für die Richtung und das Einsetzen der Pickbewegung noch optische Impulse in Betracht kommen, diese jedoch nicht insofern, als sie sich eventuell mit einer Entfernungsreception verbinden, sondern nur insofern, als der Reiz jeweils zwei ganz bestimmte Retinabezirke treffen muß, um den Pickreflex auszulösen.

Andrerseits ist allerdings auch sehr zu berücksichtigen, daß die Gegenstandsgröße und -form recht verschieden sein kann und daß sich somit die Reflexe doch wohl etwas komplizierter gestalten werden. Man denke nur an die verschiedene Größe und den sehr mannigfaltigen Bau der Blüten, die von einem Schmetterling besucht werden. Oder betrachten wir andere Tiere, bei denen ähnliche Verhältnisse vorliegen. Bei *Squilla mantis* existieren die günstigsten Bedingungen für das Sehen und das Entfernungsrecipieren dann, wenn sich das Objekt in einem Abstand von dem Auge befindet, der gleich ist dem Abstand, in dem ein Zuschlagen mit den Scheren ausgelöst wird. Nun handelt es sich aber bei diesen Tieren oft um recht verschiedene Beuteobjekte und Angreifer, gegen die sie sich mit ihren Scheren zu verteidigen haben, so daß man wohl annehmen muß, daß hier eine so einfache Art der Reflexauslösung nicht der verschiedenen Situation gerecht werden könnte, sondern daß hier wohl den optischen Impulsen ein Entfernungssignalement zukommen muß, wenn die Reaktionen nutzbringend verlaufen sollen. Auch wäre ohne die Annahme einer Entfernungsreception nicht einzusehen, weshalb Insecten, auch wenn sie ihrer Fühler beraubt sind, nahen Gegenständen ausweichen, oder aber weshalb sie in ihren Bewegungen entfernte Gegenstände unberücksichtigt lassen, auch dann, wenn deren Bildgröße nicht geringer ist als die jener.

Müssen wir aber hier schon das Vorhandensein einer Entfernungsreception annehmen, so wird es auch sehr wahrscheinlich, daß die Reflexe, die den Nahrungsgewinn vermitteln, wesentlich von diesem Faktor beeinflußt und durch ihn eventuell modifiziert werden können, und dies um so mehr, als gerade im binokularen Sehakt die Möglichkeit einer besonders für die Nähe relativ präzisen Entfernungsreception gegeben ist.

Sehen wir uns nun um nach den Faktoren, auf Grund deren überhaupt eine Entfernungsreception im Facettenauge möglich erscheint.

Beim monokularen Sehen könnte man zunächst geneigt sein die Größe des Zerstreuungskreises hierfür in Anspruch zu nehmen. Denn je weiter ein Objekt sich vom Auge entfernt, um so größer wird die Zahl der Facetten, in deren Zerstreuungskreis es eintritt, während die Zahl derer, in deren Visierlinie es liegt, ständig abnimmt. Nun wird aber die Größe des Zerstreuungskreises noch durch einen zweiten Faktor bedingt, durch die Pigmentstellung. Es ist nicht denkbar, daß im Superpositionsauge bei Hell- und Dunkelstellung ein gegebenes Objekt denselben Zerstreuungskreis zeigt. Dasselbe gilt bei der anderorts erwähnten Pigmentwanderung mancher Tagschmetterlinge. Sollte also hier eine Entfernungsreception durch die Größe des Zerstreuungskreises ermöglicht werden, so müßte dieser in einer sehr komplizierten Beziehung stehen mit dem Pigment oder aber mit der Insensität des Reizes. Dadurch aber, daß das Bestehen einer Entfernungsreception auf dieser Basis ein sehr verwickeltes Ineinandergreifen verschiedener physiologischer Prozesse voraussetzt, wird es in gleichem Maße unwahrscheinlich.

Dann aber bleibt für das monokulare Sehen nur noch ein Moment, das eine relative Entfernungsreception ermöglicht: es ist das die Verschiebung der Objekte gegeneinander. Da die Signalisation von Entfernungen für ein Tier in erster Linie dann Bedeutung gewinnt, wenn es sich selbst bewegt, so wird also auch hier zunächst die Verschiebung der Objekte durch Fortbewegen des Subjekts in Betracht kommen. Dann aber gewähren diese Verschiebungen nicht nur einen Anhaltspunkt, ob ein Gegenstand näher oder entfernter als ein anderer gelegen ist, sondern es kann auch, wenn es sich um unbewegliche Objekte handelt, die Geschwindigkeit, mit der das Bild über die Receptoren im eigentlichen Sinne hinzieht, eine Reception der absoluten Entfernung ermöglichen, falls die Eigengeschwindigkeit des Tieres sich annähernd konstant verhält. Es mag daher der Entfernungsreception auf dieser Basis eine nicht zu unterschätzende Bedeutung im Leben der Tiere zuzuschreiben sein. Besonders wird sie in Betracht kommen bei der Reception von unbeweglichen Gegenständen.

Da weiterhin weder in der Luftperspektive ein Moment gesehen werden kann, das eine Entfernungsreception nicht allzuferner Gegenstände ermöglicht, noch Akkommodations- oder Konvergenzbewegungen hierfür in Anspruch genommen werden können, so beschränkt sich das monokulare Tiefenrecipieren allein auf die Prozesse, wie sie die durch die gegenseitigen Lageveränderungen der Objekte unter sich und dem Subjekt gegenüber hervorgerufen werden können.

Dabei ist zu berücksichtigen, daß diese seitliche Verschiebung und mithin die durch sie begründete Tiefenreception am geringsten ist für die Objekte, auf die sich das Tier in gerader Linie zubewegt. Da aber gerade hier sowohl im Dienste der Fortbewegung als auch besonders in dem des Nahrungsgewinnes im Speziellen eine erhöhte Entfernungsreception erwünscht erscheinen muß, so wird es wohl nicht zu weit gegangen sein, wenn man annimmt, daß hier einmal durch das stereoskopische Sehen und dann für Objekte, die nicht in der Medianebene liegen, durch die Disparation ein Effekt entsteht, der sich auf die Entfernungen der Objekte bezieht.[1]) Es liegen mithin auch bei den Facettenaugen in den binokularen Sehen wichtige Momente für das Tiefenrecipieren.

---

1) Die Voraussetzung hierfür ist ein Inbeziehungtreten der Erregungen, die von beiden Augen ausgehen. Daß solche Beziehungen existieren, dafür scheint die Ausbildung der Opticusganglien zu sprechen. Denn während wir bei nur monokularem Recipieren nur ein Ganglion opticum finden (Daphniden), finden wir andrerseits die größte Zahl (4) bei solchen Formen, die binokular recipieren und außerdem die Augen unabhängig voneinander zu bewegen imstande sind (Decapoden). Scheinbar macht *Branchipus* hier eine Ausnahme. Doch bleiben hier die Augenstiele stets in Ruhe und werden nur nach hinten geklappt bei schnellen Wendungen oder wenn die Tiere zwischen Algen etc. sich hindurchdrängen. Sie haben also ein konstantes binokulares Receptionsfeld. Die Anzahl der Ganglien beträgt 2. Beruht aber die Zunahme der Ganglien, wie es den Anschein hat, bis zu gewissem Grade auf Zunahme der Komplikation des binokularen Receptionsraumes, so muß eine konstante Beziehung zwischen den Erregungen beider Augen angenommen werden.

Lippert & Co. (G. Pätz'sche Buchdr.), Naumburg a. S.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Über die Verbreitung und Lokalisation des Chitins im Tierreiche.

Von

D. H. Wester in Groningen.

Mit Tafel 11 und 1 Abbildung im Text.

Der Name Chitin stammt von Odier (31)[1] (1823); es ist eine stickstoffhaltige Verbindung. Die Angaben über seine Entstehung im Organismus sowie über seinen Platz im chemischen System und seine Struktur lauten durchaus widersprechend [vgl. Richet (38), Städeler (44), Halliburton (15), Schmidt (41), Berthelot (2) Péligot (34), Krawkow (20) u. A.]. Die neuern Arbeiten von Sundwick (45), Schmiedeberg (42), Fränkel u. Kelly (7), Offer (32) u. A. haben aber unsere Kenntnisse über den Bau des Chitinmoleküls wesentlich gefördert, und jetzt wird das Chitin vielfach als ein Acetylderivat des Glucosamins hochmolekularer Zusammensetzung betrachtet. Ein endgültiges Resultat ist aber noch nicht geliefert worden, ja die empirische Formel [nach Sundwick (45) z. B. $C_{60} H_{100} N_8 O_{38}$] steht nicht einmal fest, was schon daraus hervorgeht, daß sich neben der genannten verschiedene andere Formeln in der Literatur vorfinden.

Außer durch seinen Stickstoffgehalt unterscheidet das Chitin sich von der Cellulose, mit der es oft verwechselt worden ist, u. a. durch folgende Eigenschaften.

---

[1] Diese Zahlen beziehen sich auf die Literaturzusammenstellung am Schlusse dieser Arbeit.

1. Durch Behandlung mit Lauge wird das, in organischen Säuren unlösliche, Chitin in eine Verbindung umgesetzt (Chitosan), die z. B. sogar in sehr verdünnter Essigsäure (3%) sich mit Leichtigkeit auflöst, unter Bildung eines salzsauren Salzes. Durch Verdünnung mit Wasser scheidet sich das Chitosan wieder unverändert aus.

Das Chitosan [den ihm von Gilson (9, 10) gegebenen Namen „mycosine“ habe ich aus Prioritäts- und praktischen Gründen verlassen] ist ebenfalls eine N-haltige Verbindung. Durch oben erwähnte Löslichkeit und eine prachtvolle Violettfärbung mit Iod + verd. Schwefelsäure (z. B. 1%ige) läßt das Chitosan und damit auch das Chitin sich leicht nachweisen.

Cellulose wird durch dieselbe Behandlung mit Lauge nicht geändert.

Auf die oben erwähnte Reaktion komme ich bei meinen Untersuchungsmethoden noch zurück.

2. Durch Kochen mit konzentrierter Salzsäure entsteht aus dem Chitin eine krystallisierte zuckerartige Verbindung, die von Ledderhose (24, 25, 26) als das salzsaure Salz einer Amidohexose gedeutet wurde, das sogenannte salzsaure Glucosamin.

3. Reines Chitin wird, in Gegensatz zu der Cellulose, von $I + H_2SO_4$ (± 70%) oder + Zinkchlorid weder blau noch violett gefärbt.

Fassen wir jetzt noch die Hauptresultate vom chemischen Teil meiner Arbeit kurz zusammen. Eine ausführlichere Beschreibung dieses Teiles findet sich in: Archiv für Pharmacie, 1909, p. 282—307.

Es galt zuerst, das Chitin verschiedener Herkunft einer möglichst vielseitigen Prüfung zu unterziehen, um zu entscheiden, ob tatsächlich mehrere Chitine bestehen, wie Krawkow (20) dies angibt. Dazu wurden zumal die sub 1 und 2 angegebenen Reaktionen benutzt. Alles Material zeigte dasselbe Verhalten und lieferte dieselben Derivate, so daß vorläufig kein wesentlicher Grund zur Unterscheidung mehrerer Chitine vorliegt.

Auf die Reindarstellung des Chitins hin gerichtete Untersuchungen ergaben, daß die irrigen Angaben über das Chitin zum größten Teile der angeblichen „Reinigung“ mit Lauge beizumessen sind, indem dabei gewöhnlich schon Chitosanbildung eintritt.

Darauf beruhen z. B. die angebliche Chitinreaktion Krawkow's (20) und Zander's (51) und die Angaben über das Vorkommen von

Cellulose bei den Arthropoden [Ambronn (1)] und den Pilzen [Richter (39), Mangin (27) u. a.] [vgl. auch van Wisselingh (50)].

Die Angabe Krukenberg's, daß das Chitin bei der Behandlung mit Kalilauge Indol bilden soll, konnte insofern bestätigt werden, als ein Körper aufgefunden wurde, der die Indolreaktionen gibt, also Indol ist, oder jedenfalls ein sehr nahe verwandter Körper.

Das schwer lösliche schwefelsaure Chitosan ist für diesen Körper sehr charakteristisch. Sein schwefelsaures und salzsaures Salz konnten in deutlich krystallisiertem Zustande erhalten werden, in Form von Sphaeriten.

Das Chitosan verhält sich wie ein primäres Amin, und bei der Behandlung mit HNO_2 entsteht ein stickstoffreier Körper, der aber bis jetzt noch nicht analysenrein darzustellen war.

Von einer eigentlichen Löslichkeit des Chitins dürfen wir tatsächlich sprechen — Krukenberg [1]) behauptet das Gegenteil —, zu quantitativen Chitinbestimmungen, wie Bernhart [2]) sie benutzt hat, eignet sich aber diese Eigenschaft nicht.

Nicht dem Chitin [Payen [3]), Städeler (44), Bütschli (4), Krawkow (20), Zander (51)], sondern dem Chitosan kommt die Eigenschaft zu, eine verdünnte Iod-Iodkaliumlösung zu entfärben. Reines Chitin wird von verdünnter Iodlösung gar nicht oder nur schwach braun tingiert. Das Chitin erwies sich quantitativ unverdaulich in künstlichem Magen- und Pancreassaft.

Das Chitin kommt sowohl bei Pflanzen wie bei Tieren vor. Im Pflanzenreiche wurde es erst 1894—1895 entdeckt, fast zu gleicher Zeit von Gilson (9) und Winterstein (49). Die schon erwähnte Chitosanreaktion wurde von van Wisselingh zu einer mikrochemischen abgeändert und dann eine ganze Reihe von Pilzen auf Chitin untersucht. Viele irrigen Literaturangaben auf diesem phytochemischen Gebiete sind in der van Wisselingh'schen (50) Arbeit bestritten und widerlegt.

Meine eignen Resultate möchte ich an dieser Stelle nur ganz kurz zusammenfassen (vgl. für die ausführlichere Beschreibung in: Arch. f. Pharmacie 1909, p. 298). Bei den Mycelia sterilia kommt stets, bei den 13 untersuchten Myxomyceten kam nur in einem Falle (Plasmodiophora) Chitin vor.

---

1) 1886, in: Ztschr. Biol., Vol. 22, p. 480.

2) 1906, in: Ztschr. Unters. d. Nahrungs- u. Genussm., p. 321.

3) 1846, in: Mém. prés. Acad. Sc. France, Vol. 9, p. 21.

Die Angaben von Mangin (27), die Mucoraceen enthielten Cellulose, und die von Hegler (16) und Kohl (18), die Cyanophyceen enthielten Chitin, konnten an den daraufhin untersuchten Objekten nicht bestätigt werden. Wurde doch im Gegenteil bei den erstern Chitin, bei den letztern weder Chitin noch Cellulose aufgefunden.

Bei den Bacterien und Cryptogamen außerhalb der Fungi konnte nirgends Chitin nachgewiesen werden.

In allen Fällen — auch da, wo gegenteilige Auffassungen vertreten werden — fand ich die van Wisselingh'schen Angaben bestätigt.

Über die Verbreitung und Lokalisation des Chitins im Tierreiche.

Historische Übersicht.

Der Begriff Chitin stammt aus dem Jahre 1823, wie wir schon sahen, und wurde damals der resistenten Substanz der Hautskelete von Insecten und Crustaceen zugeteilt.

Eine ausführlichere Untersuchung über die Verbreitung des Chitins stellte erst viel später Lassaigne (23) und zumal Schmidt (41) an. Die Reaktion auf Chitin, deren sie sich bedienten, bestand eigentlich nur aus einer Behandlung mit Kalilauge. Blieb dabei ein Teil des untersuchten Körpers zurück, so wurde dieser als chitinhaltig bezeichnet. Es bedarf wohl keiner weitern Erörterung, daß dieser Nachweis nicht als sicher gelten darf. Daß die Resultate aber dennoch meistens stimmen, mag seinen Grund darin finden, daß es im tierischen Organismus nur selten Substanzen gibt, die dieser Behandlung mit Lauge ebenfalls widerstehen. Von genannten Autoren wurde auf diese Weise auch z. B. bei den Spinnen Chitin nachgewiesen und von Schmidt (41) nicht nur im Hautskelet, sondern auch in Teilen der Respirations- und Darmsysteme einiger Arthropoden.

Lange Zeit blieben da die Kenntnisse über die Chitinverbreitung stehen. Wohl findet man Angaben über das Chitin, z. B. der Muschelschalen, aber diese sind alle rein morphologische Andeutungen ohne chemische Begründung. Offenbar wurde zuerst im Jahre 1872 von Froriep (8) bei den Mollusken Chitin nachgewiesen, nämlich in der *Sepia*-Schulpe.

Zwar sind seine Beweisgründe nicht ganz einwandfrei, wurden aber später bestätigt. Deutlich geht hier hervor, wie gering wohl das Interesse an dieser Chitinfrage gewesen sein muß, da erst im Jahre 1885 die Angaben FRORIEP's (8) von KRUKENBERG (22) bestätigt wurden, als er aus *Sepia*-Schulpen salzsaures Glucosamin darstellte. Auch VAN WISSELINGH (50) fand mittels der Chitosanreaktion in der *Sepia*-Schulpe Chitin auf.

Im selben Jahre wollte HALLIBURTON (13) in dem sogenannten *Sepia*-Knorpel [„cartilage"; vgl. auch KRUKENBERG (22)] Chitin nachgewiesen haben. Es sei gleich darauf hingewiesen, daß ich dies nicht bestätigen konnte. Zu verwundern ist es, daß mit den erwähnten Angaben vor Augen die Mollusken dann nicht systematisch untersucht wurden.

Von den Brachiopoden sagt HILGER [1]) sehr entschieden, daß sie kein Chitin enthalten. SCHMIEDEBERG (42) und KRUKENBERG (22) aber behaupten, in den *Lingula*-Schalen komme es vor.

Auch über die Bryozoen finden sich in der Literatur widersprechende Angaben. Während ZANDER (51) u. A. durch Überführung in salzsaures Glucosamin Chitin nachwies, sagt KRUKENBERG (22) sehr entschieden, er habe es bei den Bryozoen nicht auffinden können.

KRÄPELIN [2]) will auch in der Gallerthülle von *Pectinella magnifica* eine Art Chitin nachgewiesen haben.

KRAWKOW (20) und ZANDER (51) fanden mittels I und Chlorzink auch in den Borsten der Würmer Chitin. Weil aber, wie ich anderswo schon hervorhob, diese Reaktion nicht dem Chitin zukommt, können wir uns leider auf diese sonst schönen Untersuchungen nicht mit Sicherheit verlassen.

AMBRONN (1) will in beinahe allen den Fällen, wo Chitin von frühern Untersuchern aufgefunden wurde, Cellulose nachgewiesen haben. Es wird auf diese wie auf andere Untersuchungen später noch ausführlicher zurückzukommen sein.

---

[1]) in: Journ. prakt. Chemie, 1867, Vol. 102, p. 418—424.

[2]) in: Abh. naturw. Ver. Hamburg, 1887, p. 168 (nach Referat in: Zool. Jahresber. 1887).

Aus dem Gesagten geht hervor, daß von einer systematischen Untersuchung nach Chitin, gestützt auf unzweideutige Reaktionen, nie die Rede war, und dies muß uns um so mehr verwundern, als die van Wisselingh'schen Resultate doch darauf hinwiesen, daß nach seiner Methode auch in zoologischer Richtung sich interessante Resultate erwarten ließen.

Eigne Untersuchungen.

Untersuchungsmethoden.

Der mikrochemische Chitinnachweis van Wisselingh's (50) war die hauptsächlich von mir angewandte Reaktion auf Chitin. Diese „Chitosan-Reaktion" ist eine spezielle Anwendung von seinen als Erhitzungsmethoden (Moll, 29) angegebenen Verfahren. Moll (28) gibt in seinem „Handbuch der botanischen Micrographie", sowie in seiner „Übersicht über die Fortschritte der Mikroskopie seit 1870" (29) eine klare Beschreibung dieser Erhitzungsmethoden. Und obschon auch van Wisselingh in seiner Arbeit über die Pilzzellwände eine kurze Beschreibung seines Chitinnachweises gibt, scheint es mir dennoch zweckmäßig, diese Methode hier ausführlicher zu besprechen.

Für die Ausführung der Chitosanreaktion werden kleine Präparate — am besten Schnitte — in an beiden Seiten zugeschmolzenen Glasröhrchen von ± 7 mm Durchmesser und ± 10 cm Länge mit konzentrierter Kalilauge im Ölbade erhitzt. Es wurde von mir dazu der in Fig. A abgebildete Apparat benutzt: *G* ein kupfernes Gefäß mit einem Deckel (*D*), worin in einem Kreise angeordnet acht runde Öffnungen von 12—15 mm Durchmesser für die Röhrchen und noch eine in der Mitte von ± 12 mm Durchmesser, um ein Thermometer einzusetzen. Die zugeschmolzenen Glasröhrchen (*R*) werden mit einem aus Kupferdrahtnetz zusammengerollten Mantel (*B*) umgeben und während des Erhitzens mittels eines gebogenen Kupferdrahtes (*K*) an dem Deckel des beschriebenen Ölbades aufgehängt.

Die Konzentration der Kalilauge soll man eigentlich, je nach der Beschaffenheit der Objekte, etwas variieren. In beinahe allen Fällen ist aber eine 60%ige Lösung am zweckmäßigsten.

Man soll das Bad langsam und gleichmäßig[1] auf ungefähr 160° C erhitzen. Das Chitin in den Pflanzenobjekten ist dadurch gewöhnlich vollständig in Chitosan umgesetzt. Die tierischen Objekte müssen aber oft noch 10—20 Minuten bei dieser

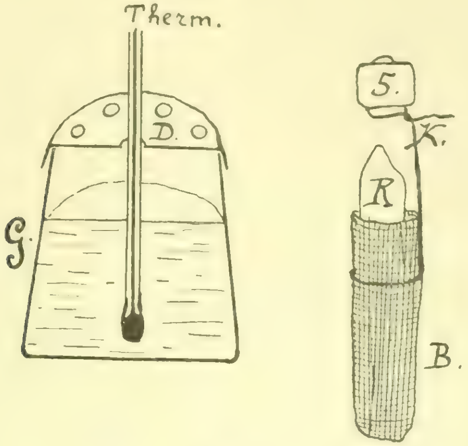


Fig. A.

Temperatur erhitzt werden, um vollständige Umsetzung hervorzurufen. Dies wird wohl seinen Grund darin haben, daß die tierischen Membranen erstens oft bedeutend dicker (z. B. die Haut der Scorpione) und zweitens viel dichter und homogener sind, so daß die Kalilauge viel langsamer einwirkt.

Nachdem die Röhrchen abgekühlt sind, werden sie knapp über dem Flüssigkeitsniveau abgeschnitten. Den obern Teil kann man oft wieder benutzen. Die Präparate werden in ein Uhrglas ausgeleert, am einfachsten, indem man die Flüssigkeit ausfließen läßt. Die Präparate werden mit Alkohol ausgewaschen, bis die Lauge zum größten Teile entfernt ist. Alsdann kann man den Alkohol mit Wasser verdünnen und schließlich die Präparate mit reinem Wasser so lange auswaschen, bis die alkalische Reaktion ganz verschwunden ist. Ganz kleine Präparate habe ich stets in kleinen Reagenzröhrchen ausgewaschen, wobei schließlich vom Bodensatze untersucht wurde. In

---

1) Man darf nicht zu rasch auf 160° erhitzen, weil sonst die Präparate oft auseinanderfallen, wahrscheinlich durch die plötzliche, kräftige Einwirkung der Lauge.

einem einzelnen Falle habe ich damit eine Zentrifugation verknüpft. Dieses Auswaschen dauert zwar ziemlich lange, ist aber unbedingt notwendig und soll langsam, d. h. nicht schneller als in einigen Stunden, geschehen. Bringt man die Präparate direkt in Wasser, so zerfließen sie oft ganz, wie van Wisselingh (50) konstatierte. Dies erklärt er durch die Lebhaftigkeit, womit das Wasser von der konzentrierten Lauge aufgenommen wird.

Auch die Wärmeentwicklung, die bei der Verdünnung so starker Lauge stattfindet, wird dabei, meiner Meinung nach, eine wichtige Rolle spielen. Dadurch werden in den Poren der Wände und im Zellinhalt plötzlich starke Spannungen auftreten, was sozusagen ein Auseinanderplatzen der Objekte zur Folge haben würde.

Nachdem die Objekte nun auf ein mit wenig Wasser betupftes Objektglas gebracht und ein Deckglas darauf gelegt ist, läßt man verdünnte Iodlösung und verdünnte Schwefelsäure zufließen. War ursprünglich Chitin vorhanden, so ist, wie wir in dem chemischen Teile gesehen haben, dieses in Chitosan umgesetzt und färbt sich auf diese Weise prachtvoll violett. Es wurden benutzt: Iodlösung $^{1}/_{5}$%ig, Schwefelsäure 1%ig. Diese verdünnten Lösungen sind konzentriertern vorzuziehen, weil sonst die Färbung oft zu intensiv ist oder Nebenreaktionen auftreten können.

Enthalten die Präparate so viel Farbstoffe, daß die Violettfärbung nicht zu unterscheiden ist, so kann man diese nach van Wisselingh oft mit verdünnter Chromsäure (± 1%ig) entfernen. Diese Methode wirkt meistens vorzüglich. Auch eine Behandlung mit warmer verdünnter (± 5%iger) Lauge oder zumal eine Einwirkung von Chlorwasser (± 0,3%ig)[1] leisteten mir oft gute Dienste.

Man soll sich weiter unterm Deckglas überzeugen ob die Präparate in den verdünnten Säuren, die früher schon erwähnt wurden (z. B. $2^{1}/_{2}$%iger Essigsäure), löslich sind, und diese Verbindung aus der Lösung wieder präzipitieren durch Zusatz von $I + H_2SO_4$. Im allgemeinen ist dort, wo ich von Chitosanreaktion spreche, der ganze Komplex der vorher beschriebenen Eigenschaften gemeint.

---

[1] Dies soll aber am zweckmäßigsten vor der Umsetzung in Chitosan geschehen.

In vielen Fällen habe ich mich weiter noch überzeugt, ob das zu untersuchende Material

1. resistent gegen konzentrierte HCl und löslich in 50%iger HNO_3 ist und sich aus dieser Lösung bei Verdünnung oder Neutralisation wieder präzipitieren läßt;

2. nach der Behandlung mit Kalilauge auch die starke N-Reaktion gibt und aus Essigsäure-Lösung mit 1%iger H_2SO_4 sich ein Niederschlag bildet;

3. durch Kochen mit konzentrierter HCl salzsaures Glucosamin bildet.

Untersuchungen.

Von fast allen wichtigern Tiergruppen wurden Repräsentanten untersucht. Dennoch darf die Reihe der untersuchten Tiere lückenhaft genannt werden, weil ich nicht stets die Arten habe bekommen können, die ich gerne mit zur Untersuchung herangezogen hätte.

Anfangs hoffte ich, daß die Untersuchung möglicherweise auch Strukturbesonderheiten ans Licht bringen würde, da ich mir dachte, daß die Objekte gereinigt und nachher so schön violett gefärbt wohl viele Einzelheiten deutlicher hervortreten lassen würden. Das war aber nicht der Fall, und nur in vereinzelten Fällen kam eine deutlichere Streifen- oder Leistenstruktur zum Vorschein. Im allgemeinen werden die Präparate bei der Behandlung mit Lauge sogar undeutlicher infolge Schrumpfens. Bald habe ich daher auf die histologischen Studien verzichtet und die Struktur nur in einzelnen Fällen besprochen. Eine ausführliche Erörterung der Präparate konnte hier zweckmäßig unterbleiben, weil man diese in histologischen und anatomischen Lehrbüchern finden kann.

Daß ich sogar von dem Darmkanal z. B. die Abteilungen oft einzeln untersuchte, war eine Notwendigkeit, weil sich erwies, daß sonst die Präparate oft auseinandergerissen waren und also nicht immer mehr mit Sicherheit deren Ursprung sich feststellen ließ. Wenn auch sehr zeitraubend, so ist eine genaue Präparation der zu untersuchenden Tiere doch eine unbedingte Notwendigkeit, und man soll erst möglichst kleine Unterteile, in reinem Zustande, zur Untersuchung benutzen.

Untersucht wurden:

Arachnoidea.

Arthrogastres: *Scorpio europeus*; *Buthus*-Art (Indische).

Sphaerogastres: *Epeira diadema*; *Mygale avicularia* (*Tegenaria domestica* C. Koch; *Lycosa campestris* de Geer; *Epeira cornuta* Clerck; *Gonatum rubens* Blackii; *Phalangium opilio* L.).

Acarinen: (*Oribata ovalis*).

Myriapoda.

Chilopoda: *Lithobius fortificatus*; *Scolopendra*-Art (Indische) (*Cryptops hortensis*; *Geophilus electricus* L.).

Chilognatha: (*Julus albipes* C. Koch; *Julus pusillus* Leach; *Glomeris limbata* Latr.).

Insecta.

Coleoptera: *Dytiscus marginalis*; *Melolontha vulgaris*.

Orthoptera: *Periplaneta orientalis* (*Gryllotalpa vulgaris*).

Hymenoptera: (*Bombus terrestris*).

Lepidoptera: (*Pieris brassicae*).

Diptera: (*Musca domestica*) u. a.

Crustacea.

Decapoden: *Astacus fluviatilis* (*Crangon vulgaris*; *Hippolyte cranchi* Leach).

Cirripedien: *Lepas anatifera* und ferner (*Caprella linearis* L.; *Asellus aquaticus* L.; *Oniscus murarius* Cuv.; *Lernaeaopoda gallii*; *Daphnia pulex*; *Cyclops vulgaris*; *Gammarus fluviatilis*; *Porcellio scaber*).

Mollusca.

Lamellibranchiata: *Anodonta cygnea*; *Mya arenaria*; *Petricola pholadiformis*; *Tapes pullaster*; *Pecten islandicus*; *Mytilus edulis*.

Gasteropoda: *Arion rufus*; *Buccinum undatum*; *Tergipes claviger*.

Cephalopoda: *Loligo forbesii* (*Sepia officinalis*, *Loligo*-Art).

Echinodermata.

Asteroidea: *Asterias ruber* und noch eine nicht determinierte Art.

Crinoidea: *Antedon rosacea*.

Echinoidea: *Echinus miliaris*.

Holothuria: Große indische Art.

Vermes.

Plathelminthen:

(Turbellarien), *Dendrocoelum lacteum* Örst.

(Trematoden), *Distomum hepaticum.*

(Cestoden), nicht determinierte Cestode aus dem Darm von *Python reticulatus.* Glieder von *Taenia solium.*

Rotatorien: Nicht determinierte Süßwasserarten.

Nemathelminthen: *Ascaris lumbricoides.*

Anneliden:

(Polychaetae), *Aphrodite aculeata* L.; *Lepidonotus squamatus* L.; *Arenicola piscatorum* Lmk.; *Pectinaria auricoma.*

(Oligochaetae), *Lumbricus terrestris*; *Lumbricus rupestris.*

(Gephyreen), *Echiurus pallasii.*

(Hirudineen), *Hirudo medicinalis.*

Brachiopoda.

Ecardines: *Lingula anatina.*

Testicardines: Nicht determinierte Art.

Bryozoa.

Bugula turbinata; *Zoobotryon pellucidum*; *Flustra carbacea*; *Flustra foliacea*; *Therma tubulata*; *Pedicellina*; *Phoronis psammophila.*

Tunicata.

Phallusia mamillata.

Coelenterata.

Porifera: Gewöhnlicher Bachschwamm und 2 andere Arten Süßwasser-*Spongilla.*

Hydrozoa: *Hydra viridis*; *Tubularia coronata* Abildg.; *Sertularia*-Art; *Hydrallmania falcata* L.; *Antennularia antennina* L.

Scyphozoa: *Cyanea lamarcki* und nicht determinierte Art.

Anthozoa: *Alcyonium digitatum* L.; *Actinoloba dianthus* Ellis.

Ctenophora: *Pleurobrachia pileus* Flem.

Protozoa.

Einige nicht determinierte Süßwasserarten.

Vertebrata.

Cyclostomen: Nicht determiniertes großes Exemplar.
Pisces: *Esox lucius* L.; *Gasterosteus aculeatus* L.
Amphibien: *Rana temporaria.*
Reptilien: *Lacerta vivipara*;

weiter Haare, Nägel, Schuppen vom Schuppentier, Vogelmagen usw.

Für das Studium der Arachnoiden leisteten mir zumal die schönen Untersuchungen von Ray Lankester und seinen Schülern (35, 36, 37) gute Dienste. Bei allen untersuchten Arachnoidea bestand das äußere Skelet aus Chitin. Schnitte durch das Skelet von *Buthus* zeigten, daß oft auch nach Behandlung mit Lauge sich scharf eine äußere gelbe und innere helle, viel dickere Schicht unterscheiden lassen (Fig. 1). Die äußere gibt erst nach gründlicher Entfärbung die Chitosanreaktion. Die laterale Wand gibt ebenfalls starke Chitosanreaktion. Genau so verhält sich die Haut der andern Arten mit sämtlichen Anhängen.

Von den innern Teilen, wie Drüsen, Muskeln, Darmkanal, Atmungsorganen usw., bestanden nur die Respirationsorgane in allen Fällen aus Chitin; d. h. also sowohl die sogenannten Buchlungen der Scorpioniden und einiger Spinnen wie die Tracheenwände mit ihren Spiralbändern. Auch Apodemen und Muskelsehnen, wenn anwesend, enthielten stets Chitin.

Im Darmkanal der untersuchten Arthrogastren vermochte ich kein Chitin nachzuweisen; der Darm der 2 daraufhin untersuchten Sphaerogastren (Vogel- und Kreuzspinne) war, von der Mundöffnung bis in den Magen, mit einer Chitinschicht ausgekleidet. Bei *Mygale* ließ sich nachweisen, daß nur die obere Seite des Ösophagus und des Magens mit Chitin bekleidet ist. Der Teil im Magen zeigt eine schöne zellenartige Zeichnung.

Bei einem weiblichen *Buthus* ließ sich in einigen der wurstförmigen Anhänge der Generationsorgane ebenfalls starke Chitosanreaktion erzeugen. Die anfangs befremdliche Tatsache findet wohl darin ihre Erklärung, daß, wie Korschelt u. Heider (19) erwähnen „. . . der Embryo während eines großen Teiles seiner Embryonalentwicklung im Follikel . . .“ (p. 536) verweilt.

Im sogenannten Entochondrit von Ray Lankester habe ich kein Chitin nachweisen können. Es wurden einige Exemplare daraufhin untersucht. Es sei schließlich noch darauf hingewiesen, daß z. B. die Pectines der Scorpione, die Platten der Buchlungen, die Haut vieler Spinnen usw. oft sehr schön gezeichnet waren.

Bei den Myriapoden zeigten auch wieder alle Hautteile mit Anhängen Chitinreaktion, und darunter sind dann auch zu rechnen die Borsten vieler Stigmata.

Der schichtenweise Bau der Haut (vgl. Fig. 1) kommt in den Chitosanpräparaten hier oft deutlicher zum Vorschein. Es wurden wieder alle innern Teile einzeln untersucht.

Nur Atmungsorgane (Fig. 2) und Sehnen gaben immer Reaktion. Die Tracheen geben die überraschendsten Chitosanpräparate, die ich je bekam, und es sei nochmals ganz besonders hervorgehoben, daß sowohl die eigentliche Wand als auch das Spiralband diese Verbindung enthalten.

Bei *Scolopendra* ist der ganze Darmkanal mit einer Chitinschicht ausgekleidet; aber bei einem zweiten Exemplar ließ sich diese Verbindung gar nicht nachweisen, weil sich alles löste. Ich weiß nicht, ob dies vielleicht mit der Häutung in Zusammenhang stehen kann oder daher rührt, daß dieses Exemplar nicht gut konserviert war. Es wurde nur von *Scolopendra* der Darmkanal untersucht.

Zum Studium der Insecten wurden zumal die Arbeiten von Oudemans (33) und Henneguy (6) benutzt. Von *Dytiscus*, *Periplaneta* und *Melolontha* wurden ausführlich alle innern Organe untersucht. Die Haut bestand auch hier wieder stets aus Chitin, und es sind dazu z. B. auch zu rechnen die sogenannten Hörorgane auf den Antennen der Maikäfer und die Schuppen der Schmetterlingsflügel, die beide sehr interessante Präparate liefern. Die Haut zeigt wieder schichtenweisen Bau.

Auch die sogenannte Linse der Augen besteht aus Chitin, und die Flächenansichten der Facettenaugen liefern bei scharfer Einstellung eine sehr merkwürdige Ansicht, da dann die Abgrenzungen der Facetten farblos erscheinen.

Von den innern Organen waren Darm-, Atmungsorgane und Sehnen stets chitinhaltig. Bei *Periplaneta* und *Melolontha* sind alle einzelnen Teile des Darmes mit Chitin ausgekleidet und blieb auch der ganze Kanal bei vorsichtiger Behandlung intakt. Bei *Dytiscus* aber erwies sich bei einigen wiederholten Versuchen, daß der Ventriculus kein Chitin enthält, alle andern Teile aber wohl, so daß hier die Chitinauskleidung im Ventriculus unterbrochen wird. Die Chitinschicht des Darmkanals zeigt oft sehr schöne und sehr verschiedene Falten, so z. B. im ersten trichterförmigen Teile des Ösophagus von *Dytiscus* breite, ein wenig weiter hinten viel schmälere wellenförmige Falten. Auch der Penis von *Dytiscus* besitzt eine starke Chitinhaut, während auch die dazu gehörigen Platten aus Chitin bestehen.

Von den Crustaceen wurden bei *Astacus fluviatilis* alle äußern und innern Teile untersucht. Die schöne Arbeit Bronn's [1]) leistete bei dem Studium dieser Klasse wichtige Dienste. Im allgemeinen war auch hier wieder das Hautskelet mit sämtlichen Anhängen chitinhaltig, auch z. B. die Sinnesorgane, wie Riech- und Tastbürsten.

Apodemen und Sehnen enthielten ebenfalls wieder stets diese Verbindung. Die Kiemen bestehen aus Chitinplättchen. Der Darm ist über seine ganze Länge mit einer Chitinintima ausgekleidet, und auch die sogenannten Krebsaugen sind stark chitinhaltig. Nach der Entkalkung (die man in dieser Klasse oft vorzunehmen hat, um deutliche Reaktionen zu bekommen) erweist sich, daß letztere aus gewöhnlich 2—3 konzentrischen Schalen organischer Substanz bestehen, die zum größten Teile aus Chitin besteht. Von *Lepas* sind die Kalkplatten der Schale durch Chitinhäute verbunden. Der stark entwickelte Penis dieser Hermaphroditen hat eine sehr starke, zum Teil dichtbehaarte Chitinhaut. Auch der Stiel wird von einer kräftigen Chitinhaut bekleidet, wie auch die Rankenfüße. Alle andern innern Teile der Crustaceen (wie die grünen Drüsen, Generationsorgane, Leber, Muskeln, Nervensystem usw. von *Astacus*) enthalten kein Chitin.

Es sei noch betont, daß viele Teile der Skelete, zumal der kleinern Arten, oft sehr schöne Chitosanpräparate liefern.

Im Stamme der Mollusken ist früher nur in den Schalen von *Sepia* und *Loligo* Chitin nachgewiesen worden. Krukenberg (24) sagt: „Bei Lamellibranchiaten sind bislang ebensowenig als bei den Gasteropoden entschiedene Tatsachen aufgedeckt worden, welche das Vermögen der Chitinproduktion auch Vertreter dieser Molluskenklasse sichern. . . .“ — Am besten behandeln wir die 3 Klassen ge-

---

1) Klassen u. Ordnungen d. Tierreichs.

sondert. Von den verschiedenen Arten der Lamellibranchiaten wurden Lippentaster, Muskeln, Darmkanal, Leber, Kiemen usw. wieder stets einzeln untersucht. Es wurde nur in folgenden Teilen Chitin gefunden: Schale, Ligament und Sipho. Beim sogenannten Kiemenskelet vermochte ich trotz zahlreicher Versuche kein Chitin nachzuweisen. Nur die Schalen von *Anodonta*, *Mya* und *Pecten* waren chitinhaltig; die 2 ersten enthielten nur ganz wenig, letztere ziemlich viel. Es sei auch hier wieder betont, daß zum Gelingen der Reaktion eine vorherige Entkalkung wünschenswert, oft sogar notwendig ist.

Die Schale von *Anodonta* zeigt, nach Entkalkung, eine dicke, braune, äußere Schicht und viele zarte, innere, farblose. Nur die innern enthalten sehr wenig Chitin, die äußere gar nichts.

Nur das Ligament von *Anodonta* und *Petricola* enthielten etwas Chitin. Von den Siphonen waren die von *Petricola* ganz chitinfrei, die von *Tapes* zum Teile mit einer zarten Chitinhaut bekleidet (Fig. 3), die von *Mya* aber hatten eine ungeheuer entwickelte, derbe Chitinhaut, die sich zum Teile über den Mantel und längs der Schale fortsetzt. Diese Haut ist mit starken, unregelmäßigen Falten versehen. Das Vorkommen des Chitins ist hier also scheinbar ohne Regelmäßigkeit.

Bei den Gasteropoden wurde von allen äußern und innern Teilen nur in der Radula und dem Kiefer regelmäßig Chitin gefunden. Die Schale war in keinem der untersuchten Fälle chitinhaltig. Die verschiedenartig gebauten Radulae liefern, mit ihren zierlichen Zähnchen, als violett gefärbte Chitosanpräparate einen sehr interessanten Anblick (Fig. 4). Auch die Kiefer, die z. B. bei *Arion* vorkommen, bestehen zum Teile aus Chitin, und in diesem Falle ist der Darmkanal von den Kiefern bis zur Radula mit einer zarten Chitinhaut ausgekleidet (Fig. 5). Bei den andern Arten war stets ein kleiner Teil der Darmintima, um die Radula herum, chitinhaltig. Diese Darmcuticula ist z. B. bei *Arion* sehr schön zellenartig gezeichnet (Fig. 5). Bei *Buccinum* erwies sich auch das Operculum als chitinhaltig.

Am mächtigsten ist aber die Chitinproduktion bei der höchsten Klasse der Mollusken, bei den Cephalopoden. Von *Loligo forbesii* wurden alle äußern und innern Teile untersucht, von den andern beiden Repräsentanten nur teilweise. Nur in den Kiefern, der Radula, dem Darmkanal und der Schale wurde stets Chitin aufgefunden. Die Schale von *Loligo* besteht fast nur aus Chitin, die von *Sepia* enthält außerdem sehr viele anorganische Salze. Beide sind von geschichtetem Bau. Die Kiefer sind stets mächtige Chitinorgane und ebenfalls die Radula. Die Zähne der letztern sind schichtenweise aus Chitinplatten aufgebaut. Auch sind bei *Loligo forbesii* der lange Ösophagus und der Magen mit einer stark entwickelten Chitinintima bekleidet (Fig. 6). Es sei noch speziell hervorgehoben, daß ich in den sogenannten Knorpeln, wie z. B. in denen der Mantelschließknöpfe und des Kopfes, ebensowenig wie in der oft als „hornig" bezeichneten Bekleidung der Saugnäpfe, Chitin nachweisen konnte. Die Spermatophoren von *Sepia* enthielten kein Chitin, also auch nicht ihre äußere Hülle.

Bei keiner der 4 untersuchten Klassen der Echinodermen konnte in einem der stets wieder einzeln und ausführlich untersuchten innern und äußern Organe Chitin nachgewiesen werden.

Auch von den erwähnten Vermes wurden die äußern und innern Teile untersucht. Bei den Klassen der Plathelminthen, Rotatorien und Nemathelminthen konnte ich kein Chitin nachweisen, weder in der Haut noch in innern Teilen. Von *Taenia solium* wurden nur einige Proglottiden untersucht. Bei der Klasse der Anneliden wurden beträchtliche Mengen Chitin aufgefunden. Nur bei der hierher gehörigen Ordnung der Hirudineen kommt diese Substanz (wenigstens bei dem untersuchten Repräsentanten) nicht vor, auch nicht in den Kiefern. Bei den 3 andern Ordnungen, Polychäten, Oligochäten und Gephyreen, bestehen die Borsten oder Setae stets aus Chitin, während auch die bei einer Art (*Pectinaria*) untersuchten Tentakel sich als chitinhaltig erwiesen (Fig. 8). Beide Objekte zeigen bei der Chitosanreaktion eine deutlichere Struktur, indem längs und quer mehr oder weniger deutliche Streifungen auftreten, die den Präparaten bisweilen einen gegliederten Charakter verleihen (Fig. 8). Die „hornartige" organische Substanz der Röhren von *Pectinaria* enthielt kein Chitin.

Von allen übrigen innern und äußern Teilen fand ich diese Substanz merkwürdigerweise nur in zwei Fällen im Darmkanal. Bei *Aphrodite* bildet sie nämlich einige Streifchen im Pharynx, bei *Lumbricus terrestris* im vordern Darmteile einen schlauchförmigen Ring (Fig. 7). Die Cuticula fand sich nicht chitinhaltig.

Von der Klasse der Brachiopoden wurde, in der Gruppe der Ecardines, *Lingula anatina* ausführlich untersucht, in der Gruppe der Testicardines nur die Schalen einer nicht determinierten Art. *Lingula* enthält in der Schale sehr viel Chitin, und ihr Stiel ist mit einer kräftigen Chitinhaut überzogen. Erstere besteht aus vielen dünnen Chitinschichten. Von den andern Teilen geben nur noch die Borsten schöne Chitosanreaktionen (Fig. 9). Die Objekte haben viel Übereinstimmung in der Struktur mit denen der Anneliden, nur sind sie oft viel mehr gegliedert (Fig. 9). Die Schale der Testicardinen-Art, die auffallend mehr anorganische Substanzen enthält, erweist sich eigentümlicherweise als völlig chitinfrei. Sobald ich Material bekommen kann, werde ich untersuchen, wie sich hier die andern Teile verhalten.

Bei den Bryozoen sei vorher darauf aufmerksam gemacht, daß bekanntlich bei ihnen zwei Hauptteile zu unterscheiden sind, nämlich 1. das eigentliche Tier, das sogenannte Polypid, und 2. das „Häuschen", das sogenannte Cystid. Bei den ersten 6 erwähnten Arten enthält die Cuticula der Cystide viel Chitin; *Pedicellina* aber ist nur zum Teile mit einem chitinösen Cystid überzogen. Die Chitosanpräparate der Cystiden mit ihren vielen Poren und Vorwölbungen liefern sehr schöne Präparate. In keinem Falle erwies sich aber das Polypid der untersuchten Bryozoen als chitinhaltig. Interessant ist noch, daß *Phoronis*, eine Übergangsart zu den Vermes, gar kein Chitin enthält.

Der Mantel einer Tunicaten-Art wurde auf Chitin untersucht, um zu kontrollieren, ob sich hier vielleicht diese Verbindung neben Cellulose vorfinde. Die Ergebnisse waren aber negativ.

Vom Stamme der Coelenteraten wurden die erwähnten Repräsentanten von 5 verschiedenen Klassen untersucht. Die untersuchten Arten der Scyphozoen, Anthozoen und Ctenophoren enthalten kein Chitin. Es sei noch auf die besondere Widerstandsfähigkeit der Rippen von *Pleurobrachia* gegen konzentrierte Lauge aufmerksam gemacht. Bei den Poriferen aber fand ich etwas, wenn auch sehr wenig, Chitin, nämlich erstens blieben bei dem gewöhnlichen Badeschwamm sehr kleine Reste übrig, die Chitosanreaktion gaben, weiter waren aber bei der untersuchten *Spongilla* viele kugelförmige Objekte vorhanden, die sich violett färbten und die ich schließlich als Gemmulae deuten mußte.

Bei der Klasse der Hydrozoen ist im Gegenteil das Vermögen der Chitinproduktion stark entwickelt. Über die chemische Zusammensetzung dieser Tiere habe ich in der Literatur gar keine Angaben finden können. Bei den untersuchten Repräsentanten wurde nie Chitin im eigentlichen Tiere gefunden, stets aber im sog. Periderm (Fig. 10); und diese Ergebnisse stehen in Einklang mit der Tatsache, daß sich bei *Hydra viridis* kein Chitin nachweisen ließ, diese Art aber auch kein Periderm besitzt.

Einige nicht weiter determinierte Protozoen wurden mit Lauge im Wasserbade erhitzt. Weil sie bei dieser Einwirkung ganz verschwunden waren, darf man daraus wohl schließen, daß sie kein Chitin enthielten.

Vom Stamme der Vertebraten wurden die in der Übersicht erwähnten Arten ausführlich untersucht und weiter einige „chitinähnliche“ Objekte, wie Schuppen der Fische usw.

In keinem der äußern oder innern Teile wurde aber Chitin nachgewiesen, und obschon einige Objekte ziemlich widerstandsfähig sind, konnten sie doch gewöhnlich die Chitosanprobe nicht bestehen. Auch die innere hornartige Haut des Vogelmagens enthält kein Chitin.

Über die Eierschalen der Invertebraten.

Neumeister (30) sagt in seinem Lehrbuche der physiologischen Chemie: „Bei den Wirbellosen bestehen die Eierschalen vorwiegend aus Chitin“. Auch Halliburton (15) sagt etwas Ähnliches, und Jäger (17) nennt sie als Beispiele von schönen Chitinpräparaten. Dies sind nur einige Beispiele, zitiert, um die Ansichten über die chemische Zusammensetzung dieser Schalen anzugeben. Nach Krukenberg sollen aber die Eierschalen von *Murex*-Arten aus Conchiolin bestehen, nach Tichomiroff (46) auch die von *Bombyx mori* aus einer andern Substanz als Chitin.

Leider sind Eier von sicherer Herkunft nicht so leicht zu bekommen, so daß ich vorläufig sie nicht von allen Klassen habe untersuchen können. Nichtsdestoweniger konnten noch Schalen 15 verschiedener Arten von Wirbellosen untersucht werden, die aber meistenteils zu den Insecten gehörten. Es wurden Eier von folgenden Tieren untersucht: *Scolopendra*-Art, *Epeira diadema*, *Anodonta cygnea*, Süßwasser-Gastropoden-Art, *Sepia officinalis*, *Gastropacha*, *Malacosoma* *neustria, Harpyia rimula, Antheraea pernyi, Platysamia cecropia, Bombus terrestris, Smerinthus ocellata, Philosamia cynthia.*

In keinem Falle wurde Chitin nachgewiesen.

Über die sogenannte „pupine" von Griffiths.

Griffiths (12) behauptet 1892, „la substance principale dans la peau des pupes de quelques lépidoptères" sei „pupine". Er untersuchte unter anderm einige *Pieris*-Arten. Leider ist die Untersuchungsmethode zu unvollständig erwähnt, um die Resultate kontrollieren zu können. Griffiths reinigte die Puppenhäute, löste sie in konzentrierter Salzsäure und schied die gelöste Substanz durch Verdünnung wieder ab. So resultierte ein Körper von der Zusammensetzung $C_{14}H_{20}N_2O_5$. Bei der Spaltung mit Salzsäure will Griffiths Leucin bekommen haben.

A priori ist es befremdlich, daß die Puppenhäute aus einer andern Substanz bestehen sollen als die Haut der Raupen. Daher wurde diese Sache näher untersucht und wurden folgende Puppenhäute der Chitosanreaktion unterworfen: *Pieris brassicae* Latr., *Deilephila euphorbiae* L., *Phalera bucephala* L., *Smerinthus ocellata* L., *Harpyia rimula* L., *Vanessa antiopa, Hyloicus pinastri, Gastropacha quercus.*

Alle geben deutliche und schöne Reaktionen. Zumal die Stigmata, die anhaftenden Tracheen und Flächenteile liefern bisweilen sehr merkwürdige und schöne Präparate. Bei allen wurde auch mittels der S. 539 sub 1 u. 2 erwähnten Reaktionen ausführlicher nachgewiesen, daß Chitin vorlag, während mir von *Smerinthus ocellata* genügend Material zur Verfügung stand, um auch eine Spaltung mit konzentrierter HCl ausführen zu können, wobei sich reichliche Mengen salzsauren Glucosamins gebildet haben.

Über das Vorkommen der Cellulose bei den Arthropoden.

Ambronn (1) behauptet in einer ausführlichen Arbeit, daß er bei beinahe allen Gruppen der Arthropoden und bei einigen der Mollusken Cellulose nachgewiesen habe. — Schulz (43) hat aber bewiesen, daß es sich bei der *Sepia*-Schulpe nicht um Cellulose handelte, sondern um einen eiweißartigen Körper, der einige Übereinstimmungen mit Cellulose zeigt. — Ambronn schließt seine Arbeit mit dem Satze: „Das Vorkommen dieses Körpers (Cellulose) ist jetzt außer bei den Tunicaten auch für die große Gruppe der Arthropoden sowie für einige Mollusken sicher nachgewiesen." Weil ich in allen den Fällen Chitin aufgefunden habe, schien es mir interessant nachzuprüfen, ob vielleicht hier diese beiden wichtigen Gerüstsubstanzen nebeneinander vorkommen. Leider werden auch von Ambronn die Arbeitsmethoden nicht genügend beschrieben, um seine Arbeit kontrollieren zu können.

Von den Crustaceen wurden Garneelen und Krebsenteile, weiter einige Myriapoden, Insecten und Spinnen auf die Weise gereinigt, wie dies zur Darstellung von reinem Chitin erwähnt worden ist.[1] Mit Chlorzink-Iod gaben bisweilen einige Teile, z. B. der Garneelen, schwach braune bis rote Färbung. Eine Cellulosereaktion mit Iod +Schwefelsäure (blaue Färbung) trat aber nie ein. Größere Mengen pulverisiertes Material mit gut wirksamem Kupferoxydammoniak während einiger Tage behandelt geben an dieses Lösungsmittel nichts ab. Auch auf 300° C in Glycerin erhitzte dünne Schnitte geben keine Cellulosereaktion; ebensowenig ist bei in Chitosan umgesetzten Präparaten Cellulosereaktion hervorzurufen. Diese beiden Reaktionen lassen sich nach van Wisselingh (50) ja sehr gut kombinieren [indem man bei den mit Iod behandelten Objekten erst 1%ige, dann ± 70%ige H_2SO_4 zufließen läßt], was ich stets bestätigt fand.

Aus diesen Versuchen geht also hervor, daß in den darauf geprüften Arten keine Cellulose neben Chitin vorkommt.

Wie hat nun aber Ambronn überall Cellulose nachweisen können? Wahrscheinlich: 1. weil es bei vielen Arthropoden Substanzen gibt, die sich mit Chlorzink-Iod (gewöhnlich aber auch mit Iod allein [Glykogen?]) rot bis violett färben, die sich aber leicht mit verdünnter Lauge entfernen lassen; 2. ist, wenn er sein Material gereinigt hat, eine Verwechslung mit Chitosan nicht unwahrscheinlich, weil Ambronn sagt, daß oft die Reaktion erst eintrat, „. . . indem man die Objekte vorher in alkoholischer Kalilauge kocht . . ." Es sei hier betont, daß in allen diesen Fällen, wo Chitin oder Cellulose vorkommen können, $I+H_2SO_4$ dem Chlorzinkiod vorzuziehen ist, weil nur bei ersterm die Reaktionen scharf zu unterscheiden sind. So färbt sich z. B. die ungereinigte *Sepia*-Schale mit Iod (mit oder

---

1) in: Arch. f. Pharmacie, 1909, p. 286.

ohne $ZnCl_2$) tatsächlich rotviolett. Von einer blauen Cellulosereaktion mit $I + H_2SO_4$ ist aber nicht im entferntesten die Rede.

Auch in den Radulae einiger Mollusken konnte keine Cellulose aufgefunden werden, wo AMBRONN glaubt, diese Verbindung nachgewiesen zu haben.

Bemerkenswert ist noch, daß KRAWKOW (20) und ZANDER (51) mittels genau derselben Reaktion, die AMBRONN benutzte, Chitin nachwiesen.

Über einige tierische Secrete.

Hinsichtlich der Untersuchung auf Chitin sind von den tierischen Secreten zumal die Seide und der sogenannte Byssus der Mollusken von Interesse. Erstere wurde von KRUKENBERG mit Conchiolin und andern Substanzen unter dem Namen Skeletine zusammengefaßt; letztere sollen nach LEUCKART Chitin enthalten, wofür aber keine Beweise geliefert wurden.

Weder in der Seide noch in Byssusfäden von *Mytilus edulis* gelang es mir, Chitin nachzuweisen.

Zusammenfassung und Rückblick.

Bei allen Arthropoden erwies sich das Hautskelet mit sämtlichen Anhängen, nebst den Respirationsorganen, stets chitinhaltig. — Unter den Arachnoiden kommt im Darmkanal nur bei einigen Spinnen Chitin vor, nicht aber in dem der Scorpione. Die Angabe von RAY LANKESTER (37) — SCHÄFER führte die Versuche auf seine Veranlassung aus —, das Endoskelet (Entochondrit) der Scorpione solle aus Chitin bestehen, hat sich bei einigen wiederholten Versuchen nicht bewährt. — Der Darm der Myriapoden ist ganz oder zum Teil mit Chitin ausgekleidet. Die Ansicht von VOGT u. YUNG (48), die Tracheen der Myriapoden lösten sich in konzentrierter Lauge bei 24stündiger Behandlung auf 60°, hat sich als unrichtig erwiesen.

Bei den Insecten war der Darmkanal bei einigen untersuchten Arten ganz mit einer Chitinintima ausgekleidet (*Periplaneta*, *Melolontha*); bei einer Art war sie im Ventriculus unterbrochen (*Dytiscus*). Auch der Penis von *Dytiscus* hat eine starke Chitinhaut. — Bei der einen untersuchten Crustaceen-Art (*Astacus*) war der Darm wieder ganz mit Chitin ausgekleidet. Auch die Schale und der Penis von *Lepas* erwiesen sich stark chitinhaltig. Aus dem Erwähnten geht hervor, daß die Lokalisation des Chitins bei den Arthropoden — sogar bei nahe verwandten Arten — sehr verschieden ist. Besonders hervorzuheben ist, daß auch im Mitteldarme oft Chitin gefunden wurde, folglich die Hypothese, wenigstens dieser Teil enthalte nie Chitin und daher finde eben da Resorption statt, nicht ganz richtig sein kann.

Bei den Mollusken ist die Verbreitung des Chitins noch unregelmäßiger. Am stärksten ist das Vermögen der Chitinproduktion bei den Cephalopoden entwickelt, wo Schale, Kiefer und Radula mächtige Chitinablagerungen darstellen. Auch der Darm ist hier zum Teile mit einer starken Chitinhaut ausgekleidet (*Loligo*).

In den Kiefern und den Radulae kommt auch bei den andern Klassen dieses Stammes Chitin vor. Die Schalen enthalten es aber nur ausnahmsweise (*Pecten*, *Mya*, *Anodonta*) und in kleinen Quantitäten. Merkwürdig ist auch, daß von den untersuchten Lamellibranchiaten einmal der Sipho mit einer starken Chitinhaut bekleidet war (*Mya*), während er bei andern Arten nur ganz wenig (*Tapes*) oder (*Petricola*) gar kein Chitin enthält. Im Kiemenskelet (*Anodonta*), das nach Vogt u. Yung (47) aus Chitin bestehen soll, konnte diese Verbindung nicht nachgewiesen worden. Da auch im Deckel (Operculum) von *Buccinum* Chitin aufgefunden wurde, kann ich die Ansicht in Bronn's (3) Handbuch, daß es sich hier bloß um physikalische Ähnlichkeiten mit Chitin handle, nicht teilen. Daß die äußere Haut der *Sepia*-Spermatophoren und das innere Skelet [„cartilage"; Kopfknorpel nach Krukenberg (22)] von *Sepia* und *Loligo* (Halliburton (13, 14) Chitin enthalte, konnte ich nicht nachweisen. Aus vorstehenden Untersuchungen auf Chitin bei den Mollusken und einigen weitern angestellten Versuchen glaube ich berechtigt zu sein, die Einheitlichkeit des Conchiolins bezweifeln zu dürfen. Eher glaube ich, daß im Conchiolin statt eines chemischen Individuums ein Gemisch verschiedener Körper eiweißartiger und chitinartiger Natur vorliegt. Etwas Ähnliches läßt sich von dem Spongin behaupten. Es kann aber hier nicht näher darauf eingegangen werden.

Bei den Echinodermen scheint das Chitin vollständig zu fehlen.

Von den Vermes kommt offenbar nur der Klasse der Anneliden das Vermögen der Chitinproduktion zu. Hier sind die Borsten wie die Tentakel stets chitinhaltig, und weiter findet sich diese Verbindung merkwürdigerweise im Darm von *Lumbricus* und *Aphrodite* vor; in der Haut konnte sie aber nie nachgewiesen werden. Demnach sind die zahlreichen Angaben, die Haut der Würmer sei „chitinartig" oder bestehe sogar aus Chitin, nicht im chemischen Sinne aufzufassen. Somit dürfen wir auch die Angabe von Ehlers (5) über *Priapulus* (eine Gephyreen-Art): „der ganze Körper wird fast ausschließlich . . . von zwei Geweben gebildet, Chitin und Muskelfasern" (p. 218), wohl als unrichtig betrachten, zumal da Ehlers selbst erwähnt, daß die Haut in Kalilauge sich ganz auflöst.

Bei den Brachiopoden wurde in Schale, Stiel und Borsten von *Lingula* Chitin aufgefunden; die Schale einer testicardinen Brachiopoden-Art erwies sich aber merkwürdigerweise als völlig chitinfrei.

Bei den Bryozoen besteht die Cuticula der Cystide stets aus Chitin; nur bei einer Übergangsart zu den Vermes (*Phoronis*) fehlte es.

Von den 5 untersuchten Klassen der Coelenteraten wurde nur bei den Poriferen (sehr wenig) und bei den Hydrozoen (viel) Chitin aufgefunden. Bei der erstern Klasse erwiesen sich zumal die Gemmulae einer *Spongilla*-Art, bei der letztern das Periderm chitinhaltig.

Bei sämtlichen untersuchten Protozoen und Vertebraten fehlte das Chitin. Die Hypothese Ambronn's (1), die innere Schicht des Vogelmagens bestehe vielleicht aus Chitin, bestätigte sich somit nicht. Die Puppenhäute der Schmetterlinge bestehen nicht, wie Griffiths behauptete, aus „pupine", sondern aus Chitin.[1] Die untersuchten Eierschalen der Invertebraten, die Seide und der Byssus der Mollusken erwiesen sich als völlig chitinfrei, so daß die zahlreichen Angaben über das Vorkommen des Chitins in Eierschalen mit großem Mißtrauen betrachtet werden müssen.

In Widerspruch mit den Behauptungen Ambronn's (1) habe ich bei keinem der untersuchten Arthropoden und Mollusken Cellulose nachweisen können.

Vorliegende Arbeit wurde im Jahre 1907—1908 gemacht. Der anatomische Teil wurde im Zoologischen Institut der Universität

---

[1] v. Fürth und Russo sind inzwischen zu demselben Resultate gekommen.

Groningen ausgeführt. Zu besonderm Danke bin ich dem dortigen Direktor, Herrn Prof. Dr. J. F. van Bemmelen, verpflichtet für das reichlich zu meiner Verfügung gestellte Material und für seine wertvollen Ratschläge.

Pharmaz. Labor., Groningen (Holland).

Nachschrift.

Nach Fertigstellung vorliegender Abhandlung kam mir eine Arbeit von Sollas zu Gesicht, über die ich noch sprechen will. Sollas[1]) weist mit Hilfe physikalischer Methoden das Chitin nach und fand es in den Borsten einiger Würmer, in einigen Puppenhäuten, in der Radula einiger Mollusken und in der *Sepia*-Schale. Diese Resultate stehen also mit den meinigen in vollem Einklang.

Herr Professor van Wisselingh bittet mich hier folgendes einzuschalten:

In meiner in dieser Arbeit zitierten Abhandlung (50) sind betreffs des Vorkommens des Chitins bei den Tieren einige Unrichtigkeiten enthalten, auf welche Herr Wester mich aufmerksam gemacht hat. Ich benutze diese Gelegenheit, dieselben zu berichtigen. p. 682 meiner Abhandlung habe ich gesagt, daß ich bei den Tracheen von *Musca domestica* keine Chitinreaktion (S. 538) erhielt. Werden aber die Präparate mit verdünnter Chromsäure behandelt, bevor I und H_2SO_4 hinzugesetzt werden, so wird auch hier die Violettfärbung deutlich sichtbar.

Bei einer wiederholten Untersuchung des Schließmuskels der Schere von *Crangon vulgaris* blieb bei der Erhitzung mit Kalilauge kein Rückstand, der Chitosanreaktion gab. Er enthält überhaupt kein Chitin.

p. 683, Zeile 5 von oben steht irrtümlicherweise Mantel statt Decke. Es ist hier die äußere Schicht der *Sepia*-Schulpe gemeint.

C. van Wisselingh.

---

1) in: Proc. Roy. Soc. London, Vol. 79, 1907, p. 474.

Literaturverzeichnis.

1. AMBRONN, H., 1890, Cellulose-Reaktion bei Arthropoden und Mollusken, in: Mitth. zool. Stat. Neapel, p. 475—478.
2. BERTHELOT, 1859, Sur la transformation en sucre de la chitine et de la tunicine, in: Ann. Chim. Phys., Vol. 56, p. 150.
3. BRONN, 1907, Klassen und Ordnungen des Tierreiches, Vol. 3, Abt. 2.
4. BÜTSCHLI, 1874, Einiges über das Chitin, in: Arch. Anat. Physiol., p. 362 (nach KRUKENBERG).
5. EHLERS, 1862, Ueber die Gattung Priapulus, in: Z. wiss. Zool., Vol. 11, p. 218.
6. FÉLIX-HENNEGUY, L., 1904, Les Insectes.
7. FRÄNKEL, S. u. A. KELLY, 1901, Beitrag zur Konstitution des Chitins, in: SB. Akad. Wiss. Wien, Abt. 2, p. 110.
8. FRORIEP, 1872, Bindesubstanz bei wirbellosen Tieren, in: Arch. ges. Physiol., Vol. 5, p. 320.
9. GILSON, E., 1894, Recherches chimiques sur la membrane cellulosique des Champignons, in: Cellule, Vol. 11, p. 7.
10. —, 1895, De la présence de la chitine, dans la membrane cellulosique des Champignous, in: CR. Acad. Sc. Paris, Mai.
11. —, 1895, Das Chitin und die Membranen der Pilzzellen, in: Ber. chem. Ges., Vol. 28, p. 821.
12. GRIFFITHS, 1892, La Pupine, nouvelle substance animale, in: CR. Acad. Sc. Paris, Vol. 115, p. 320; Bull. Acad. Sc. Belg. (3), Vol. 24, p. 592.
13. HALLIBURTON, W. D., 1885a, On the chemical composition of the cartilage occurring in certain invertebrate animals, in: Proc. Roy. Soc. London, Vol. 38, p. 75.

14. Halliburton, W. D., 1885b, On the occurrence of chitin as a constituens of the cartilage of Limulus and Sepia, in: Quart. Journ. microsc. Sc. (N. S.), Vol. 25, p. 173.

15. —, 1891, Text-book of chemical physiology and pathology.

16. Hegler, 1901, Untersuchungen über die Organisation der Phycochromaceenzellen, in: Jahrb. wiss. Botan., Vol. 36, p. 292.

17. Jäger, 1883, in: Encyklopädie der Naturwissenschaften, Vol. 7.

18. Kohl, 1903, Ueber die Organisation und Physiologie der Cyanophyceenzelle usw., Jena.

19. Korschelt und Heider, 1893, Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Tiere. Spezieller Teil.

20. Krawkow, N. P., 1892, Ueber verschiedene Chitine, in: Ztschr. Biol., Vol. 29, p. 177.

21. Krukenberg, 1884, Die chemischen Bestandtheile des Knorpels, in: Ztschr. Biol., Vol. 20, p. 307.

22. —, 1885, Ueber das Vorkommen des Chitins, in: Zool. Anz., Jg. 8, p. 412.

23. Lassaigne, 1843, Ueber die Hautgewebe der Insekten verschiedener Ordnungen, in: Journ. prakt. Chem., Vol. 29, p. 323. Sur le tissu tégumentaire des insectes de différents ordres, in: CR. Acad. Sc. Paris, Vol. 16, p. 1087.

24. Ledderhose, 1876, Ueber salzsaures Glucosamin, in: Ber. chem. Ges., Vol. 9, p. 1200.

25. —, 1878—1879, Ueber Chitin und seine Spaltungsprodukte, in: Ztschr. physiol. Chem., Vol. 2, p. 213.

26. —, 1880, Ueber Glykosamin, ibid., Vol. 4, p. 139.

27. Mangin, 1899, Observations sur la membrane des Mucorinées, in: Journ. Botan., Vol. 13, p. 209 etc.

28. Moll, J. W., 1907, Handboek der botanische micrographie, Groningen.

29. —, 1908, Die Fortschritte der mikroskopischen Technik seit 1870, in: Progr. Rei botan., Vol. 2, p. 281.

30. Neumeister, 1895, Lehrbuch der physiologischen Chemie.

31. Odier, A., 1823, Mémoire sur la composition chimique des parties cornées des Insectes, in: Mém. Soc. Hist. nat. Paris, Vol. 1, p. 35.

32. Offer, Th. R., 1907, Über Chitin, in: Biochem. Ztschr., Vol. 7, p. 117.

33. Oudemans, 1900, De Nederlandsche Insekten.

34. Péligot, 1858, Sur la composition de la peau des vers à soie, in: CR. Acad. Sc. Paris, Vol. 47, p. 1034.

35. Ray Lankester, 1882, in: Proc. Roy. Soc. London, Vol. 34.

36. Ray Lankester, 1884, On the skeleto-trophic tissues and coxal-glands of Limulus, Scorpio and Mygale, in: Quart. Journ. microsc. Sc. (N. S.).

37. —, 1885, On the muscular and endoskeletal systems of Limulus and Scorpio etc., in: Trans. zool. Soc. London, Vol. 11, p. 311.

38. Richet, 1898, Dictionnaire de physiologie.

39. Richter, 1881, Beiträge zur genaueren Kenntniss der chemischen Beschaffenheit der Zellmembranen bei den Pilzen, in: SB. Akad. Wiss. Wien, Vol. 83, p. 494, Abt. 2.

40. Schlossberger und Döpping, 1844, Beiträge zur Kenntniss der Schwämme, in: Ann. Chem., Vol. 52, p. 116.

41. Schmidt, C., 1844, Zur vergleichenden Physiologie der Wirbellosen, ibid., Vol. 54, p. 298.

42. Schmiedeberg, O., 1891, Ueber die Zusammensetzung des Knorpels, in: Arch. exper. Pathol. Pharmakol., Vol. 28, p. 355.

43. Schulz, F. N., 1900, Kommt in der Sepia-Schulpe Cellulose vor?, in: Ztschr. physiol. Chem., Vol. 29, p. 124.

44. Städeler, 1859, Untersuchungen über das Fibroin, Spongin und Chitin, in: Ann. Chem., Vol. 111, p. 21.

45. Sundwick, E., 1881, Zur Konstitution des Chitins, in: Ztschr. physiol. Chem., Vol. 5, p. 385.

46. Tichomiroff, 1885, Chemische Studien über die Entwicklung der Insekteneier, in: Ztschr. physiol. Chem., Vol. 9, p. 518 u. 566.

47. Vogt und Yung, 1888, Lehrbuch der praktischen vergleichenden Anatomie, Vol. 1.

48. —, 1894, Lehrbuch der praktischen vergleichenden Anatomie, Vol. 2.

49. Winterstein, 1893, Zur Kenntniss der Pilzcellulose, in: Ber. botan. Ges., Vol. 11, p. 441.

50. van Wisselingh, C., 1898, Microchemische Untersuchungen über die Zellwände der Fungi, in: Z. wiss. Zool., Vol. 31, p. 619.

51. Zander, 1897, Vergleichende und kritische Untersuchungen zum Verständniss der Jodreaktion des Chitins, in: Arch. ges. Physiol., Vol. 66, p. 545.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 33.

Sämtliche Figuren stellen Chitosanpräparate dar, die mit Iod + Schwefelsäure behandelt sind (vgl. S. 538). Der Farbenton ist absichtlich heller gehalten als der natürliche, um Einzelheiten deutlicher hervortreten zu lassen. In Wirklichkeit sind die Präparate bisweilen sehr tief violett.

Fig. 1. Querschnitt durch die dorsale Platte des Hautskelets vom Cephalothorax (*Buthus*).

Fig. 2. Teil einer Trachee (*Scolopendra*).

Fig. 3. Teil der Chitinhaut eines Siphos (*Tapes pullaster*).

Fig. 4. Teil einer Radula (*Buccinum undatum*).

Fig. 5. Teil einer Darmintima in der Nähe des Kiefers (*Arion rufus*).

Fig. 6. Teil der Darmintima von *Loligo forbesii*.

Fig. 7. Teil der Chitinhaut im vordern Darmteil von *Lumbricus terrestris*.

Fig. 8. Spitze eines Tentakels (*Pectinaria auricoma*).

Fig. 9. Borstenteil von *Lingula anatina*.

Fig. 10. Periderm einer Hydrozoe (*Antennularia antennina*).

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Die genetischen Beziehungen der madagassischen Raubtiergattung Galidia.

Von

Albertina Carlsson.

(Aus dem Zootomischen Institut der Universität zu Stockholm.)

Mit 32 Abbildungen im Text.

Aus der eigentümlichen Tierwelt Madagaskars sind die Raubtiere, welche bekanntlich alle zu den Viverriden gehören, bisher nicht Gegenstand wirklich eingehender Untersuchung gewesen. Man weiß nur soviel, daß sie sich verschiedenartig differenziert haben. Am meisten Aufmerksamkeit hat *Cryptoprocta ferox* auf sich gezogen, welche viele Übereinstimmungen mit den Feliden darbietet; ihr allgemeiner Bau beweist aber, daß sie eine Viverride oder wenigstens aus einem Viverridenstamm hervorgegangen ist. Eine ganz andere Richtung wird von dem früher von mir untersuchten *Eupleres goudoti* repräsentiert. Was die Familie *Galidictinae* mit den 3 einander sehr nahe stehenden Gattungen *Galidictis*, *Galidia* und *Hemigalidia* betrifft, so hat BEDDARD (3) die Resultate seiner Arbeit über einige von den Weichteilen von *Galidictis striata* veröffentlicht, welche zeigen, daß dieses Tier teilweise auf einem primitiven Stadium stehen geblieben ist. Von der nahe verwandten *Galidia elegans* besitzen wir bisher nur spärliche Angaben über Gebiß und Skelet von DE BLAINVILLE (4), JENTINK (14), MIVART (21) und ST. HILAIRE (29); die übrigen Organe sind völlig unbekannt. Da die Universität zu Stockholm 2 schöne ausgewachsene, gut konservierte, weibliche Exemplare dieser Art besitzt, welche der Studierende an der Universität Herr W. Kaudern von seiner Forschungsreise heimgebracht hat, so nahm ich mit Freude und Dankbarkeit das freundliche Anerbieten des Herrn Prof. Dr. W. Leche an, das eine derselben zu untersuchen. Für das durch Überlassung des wertvollen Materials mir bewiesene Vertrauen sowie für das lebhafte Interesse an meiner Arbeit und die Erlaubnis, bei der Untersuchung die reichen Sammlungen der Universität benutzen zu dürfen, bezeuge ich Herrn Prof. Leche meinen herzlichsten Dank. Ich habe mir die Aufgabe gestellt, durch anatomische Untersuchung zu ermitteln, teils was für *Galidia* eigenartig ist, teils was auf eine nähere Verwandtschaft mit andern Viverriden hindeutet. Das untersuchte Exemplar hatte von der Schnauze bis zum Anus eine Länge von 34 cm.

Integument.

Fußballen. Der Vorderfuß hat außer den 5 Fingerballen einen entwickelten Sohlenballen, durch unbehaarte Haut von einem Carpalballen geschieden (Fig. Aa). Die Anordnung der Ballen weist eine Übereinstimmung mit derjenigen bei *Herpestes ichneumon* auf (Fig. Ab);

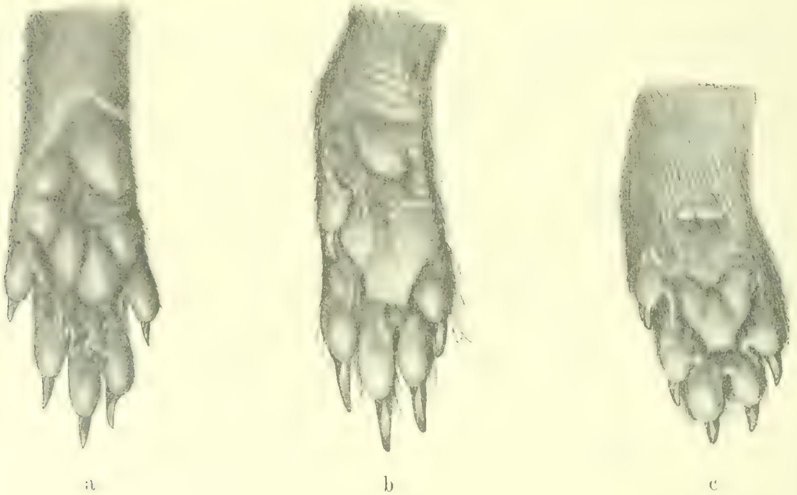


Fig. A.
Rechter Vorderfuß a von *Galidia elegans*, b von *Herpestes ichneumon*, c von *Viverra civetta*. 1 : 1.

bei *Viverra* ist der Sohlenballen wie auch der auf dem Carpus schwächer, und der letztere wird von Haaren umgeben (Fig. Ac). Der Hinterfuß besitzt, wie aus Fig. Ba ersichtlich ist, kräftige Sohlen- und Tarsalballen; ein nackter Hautstreifen reicht bis zum Fußgelenk. Die Plantarseite verhält sich wie diejenige bei *Herpestes* (Fig. Bb); obwohl bei letztern ein Tarsalballen fehlt; bei *Viverra* tritt er unter den Haaren sehr schwach hervor (Fig. Bc). Von den übrigen madagassischen Viverriden nähern sich in dieser Hinsicht *Cryptoprocta* (21, p. 195), *Hemigalidia* und *Galidictis* (18, p. 278) den Herpestinen, *Eupleres* und *Fossa* aber den Viverrinen (6, p. 218 u. 13, p. 870).

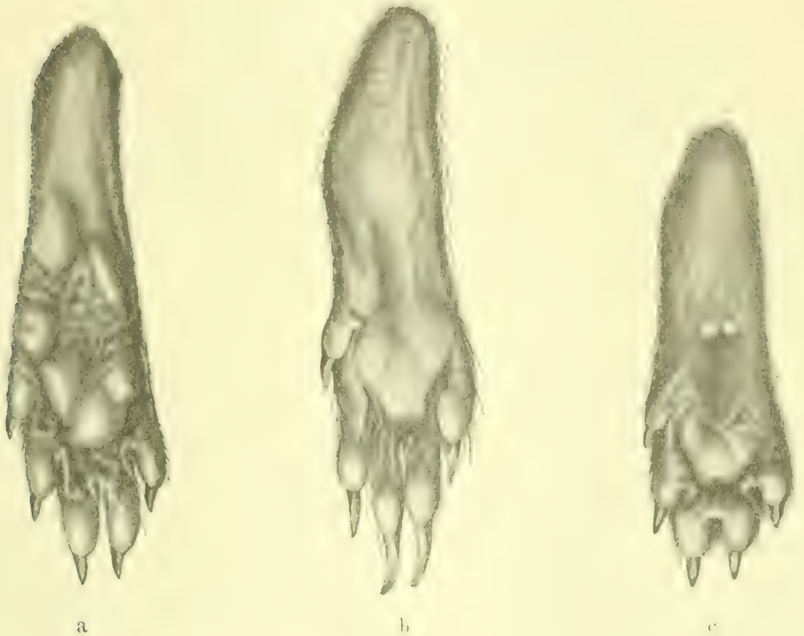


Fig. B.

Rechter Hinterfuß a von *Galidia elegans*, b von *Herpestes ichneumon*, c von *Viverra civetta*. 1:1.

Die Krallen sind bei *Galidia* kurz, gewölbt, wie auch Gray angibt (12, p. 522), und ein wenig retractil; da die Gelenkfläche an dem distalen Ende der 2. Phalanx sich auf deren Rückenfläche erstreckt, können sie wenigstens vom Boden gehoben werden, obwohl nicht in so hohem Grade wie bei *Viverra* und *Felis*. *Galidia* weist hierin wie *Fossa* und *Cryptoprocta* (13, p. 870 u. 18, p. 208) eine Ähnlichkeit mit den Viverrinen auf; *Galidictis*, *Hemigalidia* und *Eupleres* haben lange, schlanke Krallen wie die Herpestinen (21. p. 192).

Bei den beiden weiblichen Exemplaren von *Galidia elegans* habe ich nur 1 Paar abdominalwärts gelegener Zitzen gesehen. Eine so geringe Anzahl scheint eine Ausnahme bei den Viverriden zu sein; wenn möglicherweise ein 2. Paar vorhanden ist, so war dieses so unentwickelt, daß ich es nicht finden konnte. Unter andern Gattungen derselben Familie haben *Nandinia*, *Eupleres*, *Paradoxurus* und *Herpestes* 2 Paare, *Viverra* hat sogar 3 (22, p. 519). Bei der Katze finden sich 4 Paare, bei dem Bären 3. In einigen Carnivorenfamilien wie den *Procyonidae* und *Mustelidae* tritt bisweilen, wie bei *Cercoleptes*, *Lutra* und *Enhydra*, nur 1 Paar auf (17, p. 971).

Der Anus mündet bei *Galidia* sowie bei allen übrigen madagassischen Viverriden, von *Cryptoprocta* abgesehen, an der Körperfläche aus; in dieser Hinsicht besitzen sie einen Viverrinen-Charakter; bei *Cryptoprocta* öffnet er sich wie bei den Herpestinen in einen Analsack. An jeder Seite des Anus findet sich unter der Haut eine Analdrüse von der Größe einer kleinen Haselnuß. Bei den Herpestinen kann die Anzahl eine größere sein; sie ist bei *Crossarchus* eine 5paarige (22, p. 520).

Zu den Kennzeichen der Gattungen *Galidia*, *Galidictis* und *Hemigalidia* rechnet Mivart (21, p. 189) das Fehlen der Präscrotaldrüsen. Nach den neuern Untersuchungen von Beddard (3, p. 805) sind sie jedoch bei *Galidictis* vorhanden. Ich kann sie bei *Galidia* nachweisen (Fig. C). Sie ergießen ihr Secret wie bei *Genetta* in eine vor dem Anus befindliche behaarte Hauteinsenkung, in welcher unter den kurzen, weichen Haaren einige lange, steife sich erheben; bei *Viverra* tritt bekanntlich ein dem Zibeth als Reservoir dienender Beutel auf. Diese Drüsen erreichen bei *Galidia* kaum die Größe der Glandulae anales; bei *Galidictis* sind sie kleiner (3, p. 805), bei *Viverra civetta* etwa 2mal so groß (22, p. 519). Bei *Eupleres* und *Cryptoprocta* und wahrscheinlich bei *Fossa* (18, p. 216) fehlen sie; wir haben also in Madagaskar Viverriden teils mit, teils ohne fragliche Drüsen. Durch das Auftreten derselben bei *Galidictis* und *Galidia* schließen sich diese den Viverrinen, nicht den Herpestinen an. Die in meiner Arbeit über *Eupleres* (6, p. 219) vertretene Anschauung, daß die Zibethdrüsen bei den afrikanischen Viverriden erst aufgetreten seien, nachdem die Tierwelt der Insel sich von den letztern getrennt hatte, hat sich somit nicht bestätigt.

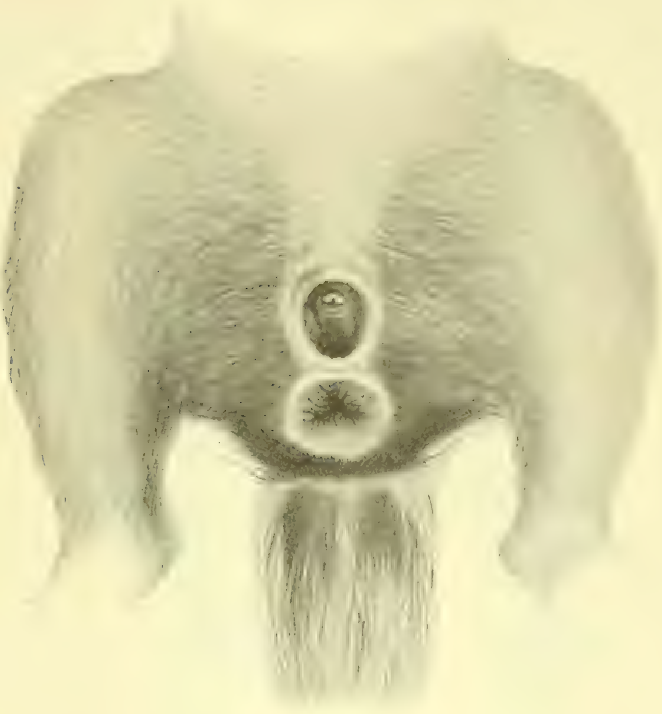


Fig C.
Galidia elegans. Caudaler Teil, von der Bauchfläche gesehen. $^3/_4$: 1.

Skelet.

Bei der Untersuchung des Skelets von *Galidia* konnte ich zur Vergleichung Schädel von allen madagassischen Raubtieren, mit Ausnahme von *Galidictis*, und ganze Skelete von *Cryptoprocta* und *Eupleres* benutzen. Der Schädel von *Galidia*, *Hemigalidia* und *Galidictis* kennzeichnet sich im Gegensatz zu dem der Viverriden im allgemeinen durch seine Breite; bei *Hemigalidia* ist er schmäler als bei *Galidia*, sowohl was den Teil der Gehirnkapsel als den der Schnauze angeht (Fig. Da u. Db). Eine Crista sagittalis hat sich bei *Galidia* nicht entwickelt, obwohl das Tier völlig ausgewachsen war; sie entsteht nicht oder nur als eine sehr niedrige bei kleinen

Tierformen: eine deutliche, aber wenig hohe Crista occipitalis ist vorhanden. St. Hilaire (29. p. 32) gibt an, daß der Jochbogen bei *Galidictis* besonders stark und ausgebogen ist, wie auch aus der Abbildung des Tieres von de Blainville (4, tab. 5) hervorgeht. Bei *Galidia* findet man dasselbe Kennzeichen, was mit der Stärke des M. temporalis und M. masseter zusammenhängt; bei *Hemigalidia* ist er mehr gerade. Der Processus postorbitalis vereinigt sich nicht mit dem Processus orbitalis des Jochbogens, wie es oft bei den Herpestinen, nicht aber bei den Viverrinen, der Fall ist. Der Schädel der Viverriden wird hinter den Orbitae sehr komprimiert, bei *Hemigalidia* nur wenig, bei *Galidia* und *Galidictis* (4, tab. 5) mehr als bei jener. Infolge der Kürze der Schnauze von *Galidia*, *Hemigalidia* und *Galidictis* wird der Teil des Gaumens, der aboralwärts von den Zähnen, aber vor der Fossa mesopterygoidea liegt, im Vergleich mit dem Verhalten bei *Herpestes* sehr kurz, was auch für *Cryptoprocta*, nicht aber für *Fossa* und *Eupleres* gilt, ein Charakter, der sich auch bei *Viverra*, *Genetta* und *Paradoxurus* wiederfindet. Die Verschiedenheit in der Form des Gaumens bei *Galidia* und *Hemigalidia* geht aus den

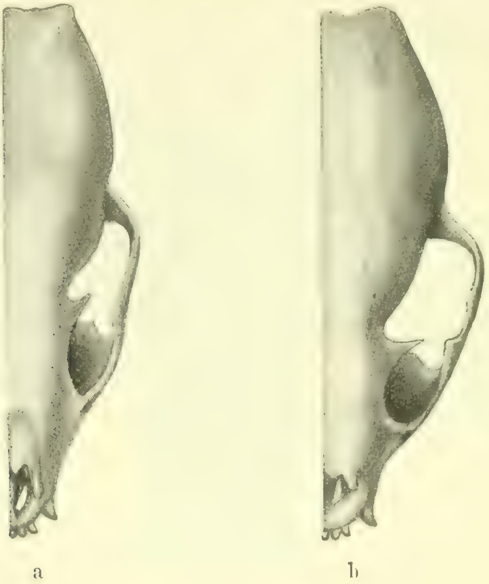


Fig. D.
Schädel a von *Hemigalidia sp.*, b von *Galidia elegans.* 1:1.

Figg. Ea und Eb hervor. Die Fossa pterygoidea ist bei *Galidia* sehr, bei *Hemigalidia* wenig ausgehöhlt, was bei der erstern von der kräftigen Entwicklung des M. pterygoideus internus verursacht wird. Das Foramen condyloideum ist vom Foramen lacerum posterius deutlich getrennt; das Foramen lacerum medium hat eine relativ mediale Lage bekommen. *Galidia, Hemigalidia* und *Galidictis* weichen, wie MIVART (21, p. 189) bemerkt, von den übrigen Viverriden durch das Fehlen eines Canalis alisphenoideus ab; auch bei *Viverricula* und *Eupleres* fehlt er bisweilen. Das Foramen ovale, das Foramen rotundum, das Foramen lacerum anterius und das Foramen opticum sind alle selbständig.

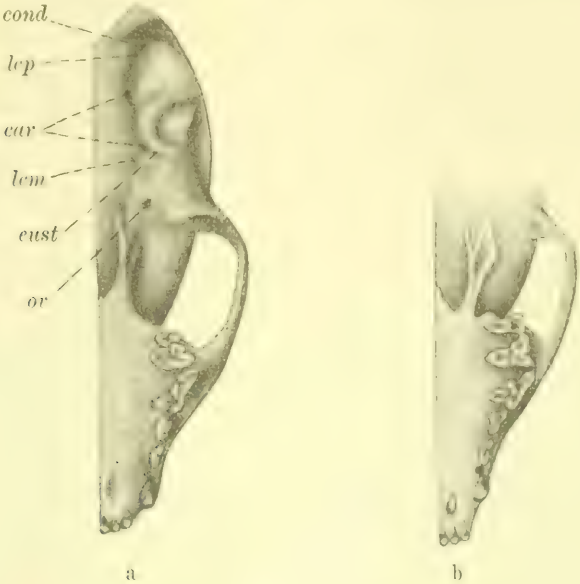


Fig. E.

Schädel a von *Galidia elegans*, b von *Hemigalidia sp.* 1:1.
car Canalis caroticus. *cond* Foramen condyloideum. *eust* Öffnung der Tuba Eustachii. *lcm* Foramen lacerum medium. *lcp* Foramen lacerum posterius. *ov* Foramen ovale.

Die Bulla ossea von *Galidia, Hemigalidia* und *Galidictis* (21, p. 187) besitzt die den Herpestinen im Gegensatz zu den Viverrinen eigne Form, d. h. ihre beiden Abteilungen, durch eine transversale Rinne voneinander getrennt, haben sich erweitert, die mediale ist klein und liegt hinter der lateralen (10, p. 20). Die vordere erreicht aber bei *Galidia* nicht die gleiche Höhe wie die hintere, wie es bei *Herpestes* fast der Fall ist, sondern erinnert mehr an dieselbe bei *Crossarchus fasciatus*, wo sie niedriger als die hintere ist. Die ganze Bulla bei *Galidia* besitzt nicht die relative Höhe wie bei den 2 genannten Herpestinen; ihr äußerer verknöcherter Gehörgang hat eine größere Länge als bei diesen. Bei *Hemigalidia* hat sich das Tympanicum mehr aufgebläht oder ist nach MIVART (21, p. 188) mehr herpestinenähnlich. VAN KAMPEN gibt an, daß bei den Herpestinen die untere Wand des äußern Gehörganges entweder durch einen Längsspalt — *Herpestes urva*, *Suricata* — oder ein Foramen durchbohrt wird, was nicht den Viverrinen zukommt (15, p. 509). Auch hierin verhalten sich *Galidia* und *Hemigalidia* wie die Herpestinen, obwohl die Verschmelzung weitergegangen ist, indem nur eine Einsenkung am Ende des Meatus auditorius externus den Spalt andeutet. Der Processus paroccipitalis verbreitet sich bei *Galidia* und *Hemigalidia* blattförmig über die hintere Wand der Bulla, ragt nicht wie bei den Viverrinen, *Viverricula*, *Prionodon* und *Poiana* ausgenommen (21, p. 148), unter ihr hervor, sondern hat etwa die Ausdehnung, die sich bei den Herpestinen wiederfindet. Die mediale Wand der Bulla wird bei den Viverrinen ganz oder beinahe ganz vom Os bullae, bei den Herpestinen außerdem vom Tympanicum gebildet, welche beide Knochen in der letztern Familie an das Basioccipitale grenzen (15, p. 512). Infolge der besondern Kürze dieses Knochens bei *Galidia* stößt er nicht an das Tympanicum, welches daher medialwärts nur dem Basisphenoid anliegt. Betreffs des Canalis caroticus hat auch VAN KAMPEN eine Verschiedenheit zwischen den Viverrinen und Herpestinen nachgewiesen (15, p. 513). Bei den erstern liegt die aborale Öffnung zwischen dem Os bullae und dem Basioccipitale, und der Kanal verläuft zwischen diesen beiden Knochen; bei den letztern wird der Kanal von dem Tympanicum umgeben und öffnet sich an der Grenze der beiden Teile der Bulla; bei *Galidia* und *Hemigalidia* liegt er zuerst vom Basioccipitale überbrückt, um mehr oralwärts, wie bei den Herpestinen, vom Tympanicum umgeben zu werden.

Von den übrigen madagassischen Viverriden verhält sich *Fossa* hinsichtlich der Bulla ossea ganz wie die Viverrinen; der ausgebreitete Processus paroccipitalis überragt jedoch nicht wie bei diesen die Bulla. *Cryptoprocta* hat, wie MIVART (21, p. 194) bemerkt, eine Bulla, die weder mit derjenigen der Viverrinen noch mit derjenigen der Herpestinen übereinstimmt. Wie bei den erstern hat sie die größte Höhe weit hinten und senkt sich allmählich nach vorn; der verknöcherte äußere Gehörgang ist sehr kurz. Die Arteria carotis verläuft auch wie bei diesen in einer Rinne zwischen dem Basioccipitale und dem Os bullae, wird mehr oralwärts von diesem Knochen überbrückt (15. p. 512). Aber die Lage des Os bullae hinter dem Tympanicum, nicht medialwärts von diesem, und die relative Kürze des Processus paroccipitalis, der, obwohl länger als bei den übrigen madagassischen Formen, doch nicht wie bei den Viverrinen die Bulla überragt, sind Charaktere, wodurch *Cryptoprocta* sich den Herpestinen nähert und sich von den Viverrinen unterscheidet. Die Trennung der beiden Teile der Bulla ist äußerlich weniger als gewöhnlich bei den Viverriden markiert. Zwar stimmt *Eupleres* durch den Bau der Bulla im allgemeinen mit den Viverrinen überein; sie weicht jedoch durch einige Kennzeichen ab, welche sie den Herpestinen näher bringt und welche besonders bei dem nicht ausgewachsenen Tiere mehr ausgeprägt sind (6, tab. 10, fig. 3). Dazu gehören die kräftige Entwicklung des Tympanicums, das etwa die Höhe des Os bullae erreicht, und die Lage des Canalis caroticus, die bei dem von mir untersuchten jugendlichen Schädel vom Tympanicum umschlossen wurde. Bei dem ältern tritt der Größenunterschied nicht so scharf hervor.

Aus Obigem geht hervor, daß *Fossa*, *Eupleres* und *Cryptoprocta* betreffs der Bulla sich wie die Viverrinen differenziert haben, obwohl die letztgenannte und *Eupleres*, vorzüglich im jugendlichen Stadium, gewisse Übereinstimmungen mit den Herpestinen darbieten. *Galidia* und *Hemigalidia* verhalten sich wie die letztern, haben sich jedoch in einigen Punkten abweichend entwickelt.

Der Processus coronoideus des Unterkiefers zeigt eine ansehnliche Breite (Fig. Fa), was mit der Stärke des M. temporalis in Verbindung steht; er wird aboralwärts wenig vom Condylus über-

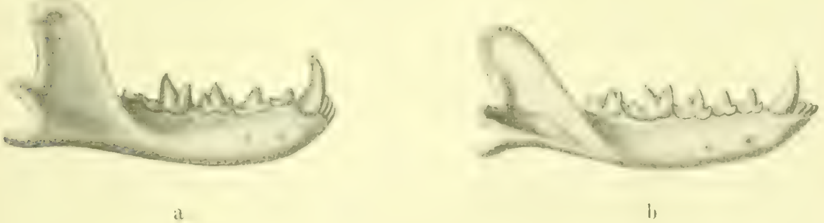

a
b

Fig. F.
Unterkiefer a von *Galidia elegans*, b von *Hemigalidia sp.* 1 : 1.

ragt, und die Incisura semilunaris superior ist flach. Die Fossa masseterica kennzeichnet sich durch ihre Tiefe, durch die Entwicklung des M. masseter beeinflußt. Dieselben Charaktere finden sich, obwohl in geringerm Grade, bei *Hemigalidia* wieder (Fig. Fb). Die Symphysis mandibulae erstreckt sich bei *Galidia* und *Hemigalidia* gegenüber der Mitte des $\overline{P^3}$, bei *Galidictis*, nach der Abbildung desselben von St. Hilaire zu urteilen, bis zur Mitte des $\overline{P^4}$, und bei andern Viverriden, wie *Paradoxurus*, *Fossa*, *Viverra*, der Mitte des $\overline{P^2}$ gegenüber, bei *Herpestes ichneumon*, *H. urva*, *H. javanicus*, *H. nipalensis* und *Crossarchus fasciatus* bis zum Anfang des $\overline{P^3}$. *Galidia* wie auch die 2 nahe verwandten Gattungen nähern sich in dieser Hinsicht mehr den Herpestinen als den Viverrinen.

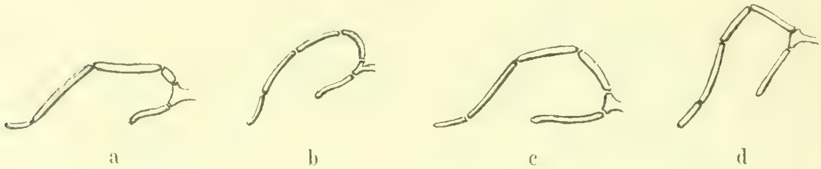


Fig. G.
Zungenbein von der lateralen Seite. 1:1.
a von *Galidia*, b von *Eupleres*, c von *Herpestes*, d von *Genetta*.

Das vordere Horn des Zungenbeins besteht (Fig. Ga) wie gewöhnlich aus 4 voneinander abgesetzten Stückchen, einem kurzen, schräg kopfwärts und lateralwärts gerichteten Hypohyale, einem etwa doppelt so langen, gerade lateralwärts gelegenen Ceratohyale, einem dorsal- und schräg caudalwärts gewandten Stylohyale, dessen distale Partie in der Furche zwischen dem verknöcherten äußern Gehörgang und dem eigentlichen Tympanicum liegt, und dem kurzen Tympanohyale. Ganz wie bei andern Viverriden (15, p. 516) verwächst dieses nicht mit dem Schädel, sondern liegt in eine tiefe, von dem Foramen stylomastoideum abgeschlossene Grube eingesenkt. Bisweilen wird diese beinahe völlig, wie bei *Paradoxurus* und *Arctictis* (15, p. 516), bisweilen, wie bei *Herpestes*, ganz vom genannten Foramen abgetrennt. Im Vergleich mit dem Verhalten bei *Eupleres*, *Herpestes pulverulentus* und *Genetta vulgaris* kennzeichnet sich das Hypohyale bei *Galidia* durch seine geringe Länge; diese Verschiedenheit sowie die übrigen ergeben sich aus den Figg. Ga, b, c, d.

Gliederung der Wirbelsäule bei dem untersuchten Individuum:

C. 7; D. 13; L. 7; S. 3; C. 30 oder dieselbe, wie Mivart (22, p. 483) angibt, obwohl er nur 25 Schwanzwirbel gefunden hat.

Der Processus spinosus des Epistropheus zeigt wie auch bei *Crossarchus fasciatus* caudalwärts eine Verlängerung, welche die proximale Hälfte des folgenden Wirbels überragt, die aber *Cryptoprocta*, *Paradoxurus*, *Genetta* u. a. nicht zukommt. Mit derselben hängt vielleicht die Reduktion des Dornfortsatzes des 3. Halswirbels zusammen, welche sich teilweise bei *Crossarchus*, nicht aber bei den übrigen genannten Viverriden wiederfindet. An dem 8., 9. und 10. Thoracalwirbel besitzen die Processus spinosi eine scharf caudale Richtung; an dem 11. findet sich ein kaum merkbarer Dornfortsatz; der 12. Wirbel ist wie bei *Eupleres* und *Galidictis* (22, p. 462) der anteclinale, anstatt des 11., wie gewöhnlich unter den Raubtieren. An dem 4.–7. Caudalwirbel finden sich „Chevron bones".

Vordere Extremität. Die beiden Fossae der Scapula sind bekanntlich bei den Raubtieren beinahe von derselben Größe. *Galidia* weicht von diesem Verhalten ab, indem die Fossa supraspinata sich kräftiger als die Fossa infraspinata entwickelt hat. Fällt man nämlich von dem medialen Ende der Spina scapulae eine Linie rechtwinklig zum untern Rande des Schulterblattes, so verhält sich diese zu der größten Höhe der Scapula bei

Galidia elegans	wie	1 : 1,38
Eupleres goudoti	„	1 : 1,15
Nandinia binotata	„	1 : 1,23
Genetta vulgaris	„	1 : 1,20
Paradoxurus hermaphroditus	„	1 : 1,32
Crossarchus fasciatus	„	1 : 1,12.

Oder, mit andern Worten, die Fossa infraspinata kennzeichnet sich im Vergleich mit der Höhe der Scapula durch eine geringe Größe.

Dem Humerus fehlt, wie Mivart von *Galidia*, *Hemigalidia* und *Galidictis* bemerkt, das Foramen entepicondyloideum, welches den übrigen Viverriden, mit Ausnahme von *Cynogale*, zukommt (22, p. 470). Das Vorhandensein dieses Foramens wird im allgemeinen als ein primitives Merkmal angesehen (30, p. 553); sein Fehlen bei *Galidia* darf also als etwas Sekundäres betrachtet werden. Eine Spina condyloidea lateralis, die gewöhnlich bei den Viverriden, wie *Paradoxurus*, *Genetta*, *Crossarchus*, *Nandinia* u. a., scharf hervortritt, hebt sich wie bei *Eupleres* mit dem Verschwinden des M. supinator brevis (siehe unten) wenig ab. Im Vergleich mit *Eupleres* (6. tab. 10, fig. 14) und den übrigen Viverriden ist das distale Ende des Humerus sehr zusammengedrückt, und die Beugemuskeln des Vorderarmes liegen an ihrem Ursprung nicht nebeneinander wie bei *Eupleres*, sondern teilweise aufeinander, mit schmalen Ursprungssehnen entspringend. Ihre Funktion erfährt dadurch offenbar eine Modifikation. Auf dieselbe Weise entstehen die entsprechenden Muskeln des Haushundes, bei welchem bekanntlich kein Foramen entepicondyloideum auftritt und dessen Condylus internus humeri nicht ausgezogen ist. Wird die Fähigkeit zu laufen dadurch vermehrt? denn den Caniden und andern guten Läufern fehlt fragliches Foramen (30, p. 559).

Die beiden Vorderarmknochen sind, wie auch bei *Fossa*, *Eupleres* und *Galidictis* (22. p. 471), lang und schlank, bei *Cryptoprocta* mehr gedrungen. Die Länge des Radius verhält sich im Vergleich zu derjenigen des Humerus bei den madagassischen Viverriden verschieden: bei dem erwachsenen *Eupleres* ist er länger als der Oberarmknochen, bei *Fossa* von derselben Länge, bei *Hemigalidia* beinahe ebenso lang; *Galidictis*, *Galidia* und *Cryptoprocta* verhalten sich wie die übrigen Viverriden: ihr Radius hat nicht die Länge des Humerus erreicht (22, p. 484). Eine mediale Verbreitung des distalen Endes des Radius, die bei *Genetta*, *Crossarchus*, *Hemigalea* u. a. auftritt und als Ansatz des M. supinator longus, des M. pronator radii teres und des M. pronator quadratus dient (22, p. 471), hat sich infolge der proximalen Lage der 2 letztern Muskeln bei *Cryptoprocta*, *Eupleres* und *Galidia* nicht gebildet. Bei diesen findet sich im Carpus ein radialer Randknochen, der zwischen dem Os naviculare und dem Os multangulum majus liegt; an denselben und an den Metacarpale I heftet sich der M. abductor pollicis an.

Hintere Extremität. Im Femur tritt die Crista glutaea relativ schärfer als bei *Genetta* und *Crossarchus* hervor; bei *Cryptoprocta*, *Eupleres*, *Paradoxurus* und *Nandinia* fehlt sie oder ist undeutlich.

Die Tibia verhält sich unter den Viverriden in betreff der Länge verschieden zum Femur; bei *Galidia*, *Hemigalidia*, *Galidictis*, *Fossa* und *Eupleres* ist sie länger als der Oberschenkelknochen; ebenso verhalten sich *Viverra*, *Cynictis* und *Suricata*; bei *Cryptoprocta*, *Genetta vulgaris*, *Paradoxurus*, *Viverricula*, *Hemigalea*, *Arctictis* und *Cynogale* kürzer als derselbe; bei einigen Viverriden, wie *Crossarchus* und *Nandinia*, sind sie von gleicher Länge.

Ein tibialer Randknochen fehlt.

Durch die Entwicklung des Pollex und des Hallux stimmt *Galidia* sowie die übrigen madagassischen Viverriden mit den Viverrinen überein und weicht vom Verhalten bei den Herpestinen ab, wo der 1. Finger resp. die 1. Zehe sehr kurz sind; die letztere kann bisweilen durch ein rudimentäres 1. Metatarsale (*Suricata*) repräsentiert werden, das sogar bei *Cynictis* und *Bdeogale* fehlt (31, p. 91 u. 82).

Gehirn.

Unter den madagassischen Viverriden finden wir Beschreibungen und Abbildungen vom Gehirn von *Cryptoprocta* und *Galidictis* von Beddard (1, p. 434 und 3, p. 814) und von *Eupleres* in meiner erwähnten Arbeit (6, p. 230). Krueg hat die Merkmale des Viverridengehirns festgestellt und betont die Verschiedenheit des fraglichen Organs der beiden Gruppen, der Viverrinen und der Herpestinen (16, p. 625). Auf diese Arbeiten und die Gehirnpräparate der Sammlungen der hiesigen Universität gestützt, habe ich versucht, das den genannten Tieren eigenartige in den Furchen ihres Großhirns nachzuweisen.

Im Gehirn von *Galidia* (Fig. H u. I) treffen wir Kennzeichen an, welche sich sowohl bei den Viverrinen als auch bei den Herpestinen wiederfinden. Wie die erstern besitzt sie, im Gegensatze zum Verhalten bei den letztern, eine lange Fissura Sylvii (*s*), eine oralwärts stark herabgekrümmte Fissura suprasylvia anterior (*ss*), eine nach vorn ausgezogene Fissura coronalis (*co*) sowie eine Fissura postica (*po*); eine schwache Einsenkung (*a*) kann vielleicht als eine bei den Viverrinen selten auftretende Fissura anterior (Fissura ectolateralis anterior) gedeutet werden (16, p. 626). Ebenso verhalten sich die entsprechenden Fissurae bei *Galidictis* und *Eupleres*. Eine Fissura anterior fehlt diesen jedoch. Wie die Herpestinen hat *Galidia* die Fissura praesylvia von dem Lobus olfactorius verdeckt, die Fissura suprasylvia superior (*ssp*) schwach und mit der Fissura suprasylvia anterior (*ss*) nicht verbunden und (*c*) eine lange, tiefe Fissura cruciata (16, p. 626). Die 2 letztern Kennzeichen kommen auch *Galidictis* zu, nicht aber das erstere, denn bei ihm wie bei den Viverrinen tritt die Fissura praesylvia deutlich hervor. Das Gehirn von *Galidictis* ist folglich mehr als das von *Galidia* demjenigen der Viverrinen ähnlich, obwohl beide eine Entwicklungsstufe repräsentieren, welche das Charakteristische der 2 Arten des Viverridengehirns aufweisen. Bei *Galidia* ist wie gewöhnlich bei den Viver-

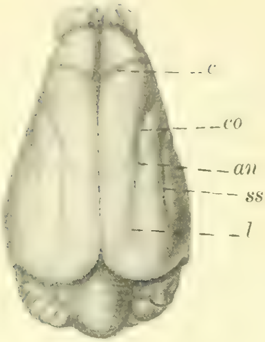


Fig. H.

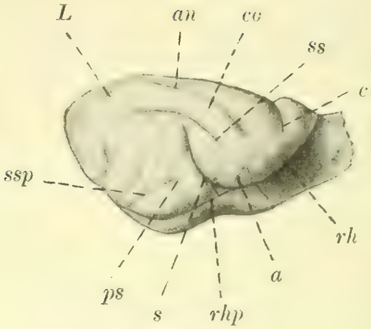

L
an
co
ss
c
ssp
rh
ps
s
rhp
a

Fig. I.

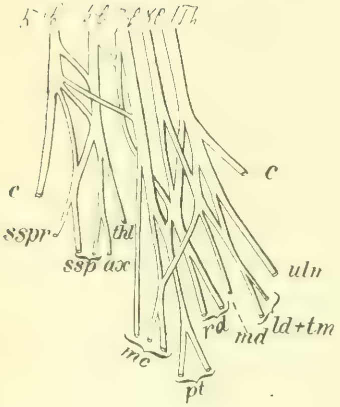

5 C
6 C
7 C
8 C
1 Th
c
c
sspr
thl
ssp
ax
uln
rd
md
ld+tm
mc
pt

Fig. J.

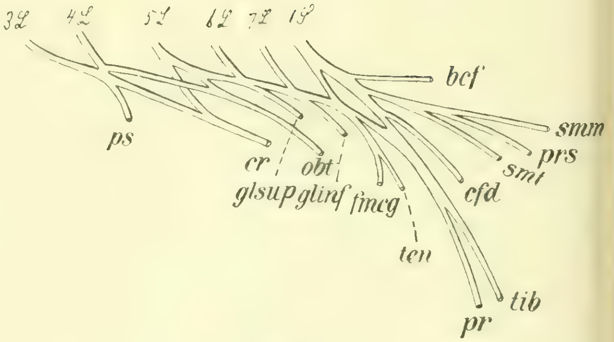

3 L
4 L
5 L
6 L
7 L
1 S
bcf
ps
smm
prs
smt
cr
obt
glsup
glinf
fmcg
cfd
ten
tib
pr

Fig. K.

Fig. H. *Galidia elegans.* Gehirn von oben gesehen.

Fig. I. *Galidia elegans.* Gehirn, von der lateralen Fläche gesehen. 1 : 1. *a* Fissura anterior. *as* F. ansata. *c* F. cruciata. *co* F. coronalis. *l* F. lateralis. *po* F. postica. *rh* F. rhinalis anterior. *rhp* F. rhinalis posterior. *s* F. Sylvii. *ss* F. suprasylvia anterior. *ssp* F. suprasylvia posterior.

Fig. J. *Galidia elegans.* Plexus brachiales. 3 : 2.

Fig. K. *Galidia elegans.* Plexus lumbosacralis. 3 : 4. *5 C—8 C* der 5. bis zum 8. Cervicalnerv. *3 L—7 L* der 3.—7. Lumbalnerv. *1 S* der 1. Sacralnerv. *1 Th* der 1. Thoracalnerv. *ax* N. axillaris. *c* N. cutaneus. *cr* N. cruralis. *glinf* N. glutaeus inferior. *glsup* N. glutaeus superior. *mc* N. musculo-cutaneus. *md* N. medianus. *obt* N. obturatorius. *pr* N. peroneus. *ps* Nerv zum M. psoas major. *rd* N. radialis. *ssp* N. subscapularis. *sspr* N. suprascapularis. *thl* N. thoracius lateralis. *tib* N. tibialis. *uln* N. ulnaris. Übrige Nerven wie die von ihnen versorgten Muskeln bezeichnet.

riden die Fissura coronalis (*co*) mit der Fissura ansata (*an*), die an ihrem medialen Fortsatz erkannt wird, und mit der Fissura lateralis (*l*) verbunden; die Fissura rhinalis anterior (*rh*) geht auch direkt in die Fissura rhinalis posterior (*rhp*) über.

Schon früher habe ich gezeigt, daß wir bei *Eupleres* ein echtes Viverrinengehirn finden (6, p. 234); nun bleibt übrig zu untersuchen, wie das von BEDDARD beschriebene Gehirn bei *Cryptoprocta* sich verhält. Wenn ich mir erlauben darf, die Fissuren derselben in anderer Weise als der Forscher zu deuten, würden wir hier ein beinahe völlig ausgeprägtes Herpestinengehirn finden. Ich glaube hierzu berechtigt zu sein, teils wegen der großen Ähnlichkeit des fraglichen Organs mit dem entsprechenden bei *Crossarchus*, teils wegen der, wie mir scheint, nicht glücklichen Auffassung des genannten Forschers von der Post-Sylvian fissure [Fissura suprasylvia posterior, KRUEG (16, p. 615)]. Die Fissura suprasylvia umgibt bogenförmig die Fissura Sylvii (16, p. 610); hier liegt sie von derselben umschlossen. BEDDARD bemerkt auch, daß im Vergleich mit dem Verhalten bei *Herpestes pulverulentus* die von ihm genannte Post-Sylvian fissure vielleicht einer Fissura Sylvii entspricht (1, p. 435). Daß dies der Fall ist, geht aus einer Vergleichung mit den figg. 126, 127, 128 u. 129 von *Herpestes ichneumon* bei E. SMITH, in: Cat. Mus. Coll. Surgeons, p. 255, London 1902 hervor, worin die schwache Entwicklung der Fissura Sylvii und die mehr oder wenig vollständige Bogenform der Fissura anterior und der Fissura postica (Fissura ectolateralis anterior und Fissura ectolateralis posterior) dargestellt werden. Besonders fig. 128 gibt für meine Annahme eine wichtige Stütze. Nennen wir die vom Forscher als eine Post-Sylvian fissure bezeichnete die Fissura Sylvii, so treten die Charaktere des Herpestinengehirns hervor, nämlich die geringe Ausdehnung der Fissura Sylvii, das Vorhandensein wie bei *Crossarchus* einer mit der Fissura postica verbundenen Fissura anterior, was nach KRUEG bei den Viverriden als eine Ausnahme anzusehen ist (16, p. 626) — gewöhnlich sind sie in fraglicher Tiergruppe voneinander getrennt — und das Auftreten einer mit der Fissura suprasylvia anterior nicht vereinigten Fissura suprasylvia posterior. Die Fissura coronalis ist bei den Herpestinen gewöhnlich kurz, bei *H. paludosus* jedoch lang; *Cryptoprocta* verhält sich hinsichtlich fraglicher Fissura wie letztgenanntes Tier, hat aber ein deutliches Viverrinenkennzeichen, das Hervortreten der Fissura praesylvia auf der lateralen Gehirnfläche.

Unter den auf Madagaskar einheimischen Viverriden finden sich also Tiere wie *Galidia* und *Galidictis* mit Gehirnformen, die in einem undifferenzierten Stadium verblieben sind, d. h. mit sowohl Herpestinen- als auch Viverrinencharakteren. *Cryptoprocta* hat sich nach der Herpestinenrichtung entwickelt. bewahrt wenig vom Ursprünglichen oder m. a. W. hat beinahe nichts den Viverrinen Eigentümliches beibehalten; bei *Eupleres* verhält sich das Gehirn völlig wie dasjenige der Viverrinen und hat sich am meisten vom indifferenten Stadium entfernt.

Muskulatur.

Wie in meinen Arbeiten über *Nandinia binotata* und *Eupleres goudoti* beschreibe ich nur diejenigen Muskeln, welche durch ihre Entwicklung für das Tier von besonderer Bedeutung sind oder wichtige Verwandtschaftsverhältnisse zu andern Tieren derselben Ordnung darbieten.

Die Vergleichungen beziehen sich, wenn nicht anders erwähnt, auf die Angaben über die Carnivora fissipedia von Windle u. Parsons und meine Arbeiten über *Nandinia* und *Eupleres* (33, 34, 5 u. 6).

Bei der Untersuchung der Muskulatur ist die Innervation berücksichtigt worden; wenn eine Abweichung vom gewöhnlichen Verhalten angetroffen worden ist, habe ich sie immer erwähnt. Die Zusammensetzung des Plexus brachialis und des Plexus lumbosacralis geht aus den Figg. J und K hervor.

Der M. praeputio-abdominalis (*pr*, Fig. L) verhält sich in bezug auf Lage und Entwicklung wie bei *Eupleres* und *Genetta*; bedeutend schwächer als bei *Nandinia*.

Der M. obliquus abdominis externus entsteht mit 8 Zacken an den 8 letzten Rippen und geht in eine Aponeurose über, die allein das ventrale Blatt der Scheide des M. rectus abdominis bildet.

Der M. obliquus abdominis internus schmilzt medialwärts mit der Sehnenverbreitung des M. transversus abdominis zusammen; diese liegt dorsalwärts vom M. rectus abdominis.

Die ventrale Wand der Scheide des M. rectus abdominis besteht bei *Galidia* aus der Aponeurose des M. obl. abd. ext., bei *Nandinia* aus dieser und dem ventralen Sehnenblatt des M. obl. abd. int.; oft gehen bei den Raubtieren die Sehnenverbreitung der beiden schiefen Bauchmuskeln ventralwärts von dem M. rectus abdominis; bisweilen spaltet sich diejenige des M. transversus abdominis und umgibt den M. rectus. Die Zusammensetzung der Scheide scheint also eine wechselnde zu sein.

Der M. rectus abdominis besitzt in der kopfwärts gelegenen Hälfte 3 Inscriptiones tendineae. Gewöhnlich geht ihre Anzahl in

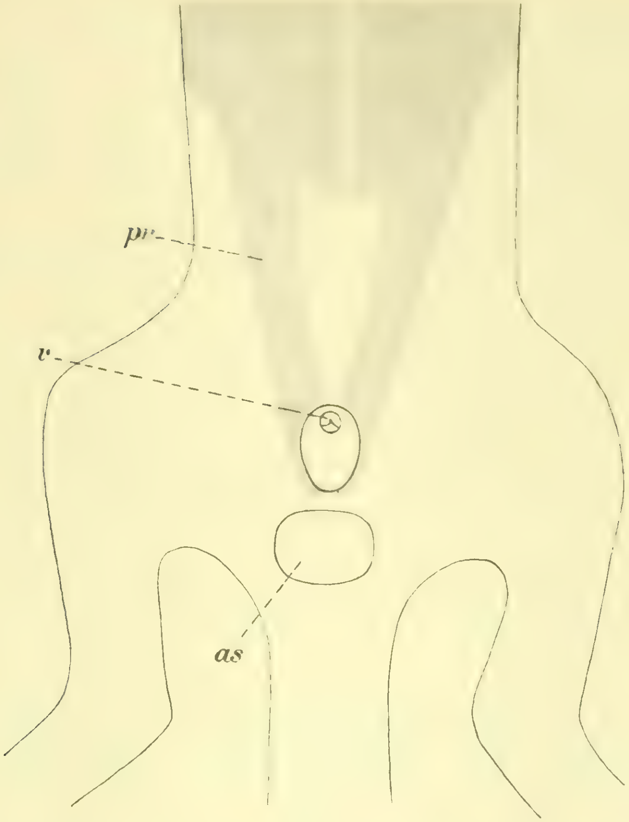


Fig. L.

Galidia elegans. Hautmuskel im caudalen und ventralen Teil des Tieres. $^3/_4$: 1. *pr* M. praeputio-abdominalis. *as* Anus. *v* Vulva.

fraglicher Ordnung bis zu 5—8 hinauf; bei *Galidia* sind sie wenig, bei *Nandinia* fehlen sie völlig.

Ein M. pyramidalis ist nicht vorhanden.

M. biventer maxillae. Der hintere Teil wird vom N. facialis, der vordere vom N. trigeminus innerviert. Von Bedeutung ist die starke Entwicklung des Muskels: er entspringt am Processus paramastoideus und erreicht die Symphysis menti. Bei den Raubtieren inseriert er in der Mitte zwischen dem Processus angularis und der Symphyse. In seinem vordern Teile füllt er den Raum zwischen den Unterkieferhälften aus, dabei den M. mylohyoideus deckend. Ein Sehnenstreifen deutet die Zweibäuchigkeit an: er ist weder bei

Genetta und *Viverra* noch bei *Nandinia* und *Eupleres* gefunden und scheint daher sehr selten bei den Viverriden aufzutreten.

Der M. temporalis geht von der Crista occipitalis und dem Processus paramastoideus aus und reicht bis zur Sutura sagittalis hinauf. Er ist beträchtlich kräftiger als bei *Eupleres* und *Herpestes pulverulentus*, indem er sich wulstig über die Crista occipitalis und den Processus paramastoideus hebt.

Der M. masseter, der wie gewöhnlich in 2 Schichten gespalten ist, kennzeichnet sich durch besondere Stärke und überragt mächtig den Unterkieferrand.

Der M. pterygoideus internus stimmt mit den übrigen Kaumuskeln durch seine kräftige Entwicklung überein; er entspringt von dem Processus pterygoideus internus und der Fossa pterygoidea und inseriert etwas mit dem M. masseter verwachsen an dem Processus angularis und der hintern Hälfte des untern Randes des Unterkiefers oder bis zum Ansatz des M. biventer maxillae.

Der M. pterygoideus externus ist im Gegensatz zum vorhergehenden besonders schwach, aber von ihm völlig getrennt, nicht, wie oft bei den Raubtieren, mit ihm vereinigt (33, p. 376); er entsteht am äußern Rande des Palatinums und heftet sich am Processus condyloideus an.

M. mylohyoideus. Bei *Eupleres* wie bei den Carnivoren im allgemeinen erstreckt sich der Muskel bis zu der Symphyse; bei *Galidia*, *Nandinia*, den *Canidae* und *Hyaenidae* setzt er sich nicht so weit vorwärts an.

Der M. sterno-mastoideus hat sich auch stark entwickelt. Er besteht wie bei *Herpestes* und *Genetta* aus 2 Schichten, die oberflächliche vom Manubrium sterni, die tiefe von der 1. Rippe.

Der M. cleido-mastoideus entspringt von der Zwischensehne des M. cephalo-humeralis, vereinigt sich an der Insertion mit dem vorhergehenden Muskel.

Der M. omohyoideus fehlt wie bei den *Felidae* und gewöhnlich bei den *Viverridae*; weder bei *Eupleres* noch bei *Nandinia* habe ich ihn gefunden.

Der M. stylo-hyoideus besteht bei den Carnivora im allgemeinen aus 2 Portionen, die eine dorsal, die andere ventral vom M. biventer maxillae. Wie bei *Nandinia* und *Eupleres* fehlt die erstere; sie ist aber bei *Genetta*, *Herpestes* und *Cryptoprocta* vorhanden; ihr Vorkommen scheint unter den Viverriden kein konstantes zu sein. Die letztere inseriert wie bei *Eupleres* teils am Os hyoideum, teils in die Fascie über dem M. biventer maxillae ausstrahlend; infolge der Stärke des letztgenannten Muskels erreicht sie nicht wie bei *Eupleres* den M. mylohyoideus.

Der M. trapezius bildet wie bei *Eupleres* eine einheitliche Muskelscheibe, nicht wie bei *Nandinia, Genetta, Procyon* u. a. in 2 oder 3 Partien geteilt. Der Kopfteil (Clavo-Cucullaris) hängt mit dem M. cleido-mastoideus zusammen, ist auch mit dem M. omocleido-transversarius nahe verbunden; nur durch eine Zwischensehne vom M. deltoideus getrennt. Übrigens geht er von den 8 vordersten Thoracalwirbeln aus; er erstreckt sich nicht so weit schwanzwärts wie beim Haushund oder bei der Katze, bei denen er den 10. resp. 12. Brustwirbel erreicht (9, p. 178 u. 20, p. 137).

Der M. rhomboideus, der oft unter den Carnivoren in 2 Portionen gespalten ist, bildet bei *Galidia* wie bei den Viverriden und Procyoniden einen zusammenhängenden Muskelzug. Er entspringt ebenso weit caudalwärts wie beim Haushund und bei der Katze (9, p. 180 u. 20, p. 145) oder von den 5 vordersten Thoracal- und den 2 letzten Cervicalwirbeln, außerdem von dem Ligamentum nuchae und dem Occiput. Bei *Herpestes* erreicht er letztern Knochen, nicht aber bei den Viverrinen, welchen in dieser Hinsicht *Eupleres* und *Nandinia* sich anschließen.

Der M. splenius entsteht wie beim Haushunde (9, p. 149) an den Processus spinosi der 4 vordersten Brust- und der 4 letzten Cervicalwirbel und dem Ligamentum nuchae und befestigt sich am Occiput. Er ist bedeutend länger als bei *Eupleres*, wo er sich nur bis zu dem 2. Thoracalwirbel erstreckt.

Der M. biventer cervicis erreicht den 6. Brustwirbel oder ebenso weit schwanzwärts wie beim Haushunde (9, p. 151), gewöhnlich bei Carnivoren nur den 3., bei *Eupleres* den 5. Wird von 2 Sehnenstreifen durchzogen.

Der M. complexus entsteht an denselben Wirbeln wie der vorige Muskel; er weicht wie der gleichnamige bei *Eupleres* vom gewöhnlichen Verhalten bei den Carnivoren durch das Fehlen der Inscriptiones tendineae ab.

Der M. trachelo-mastoideus (M. trachelo-mastoideus Leche; M. transversalis capitis Windle u. Parsons; M. longissimus capitis Ellenberger u. Baum) entspringt von den 3 letzten Hals- und den 4 vordersten Brustwirbeln. Unter den Raubtieren geht er sonst nur von 2 Thoracalwirbeln aus.

Der M. latissimus dorsi entsteht von 15 Wirbeln, vom

4. Thoracalwirbel bis zum 5. Lumbalwirbel; er besitzt folglich einen längern Ursprung als bei *Nandinia* und *Eupleres*, bei denen er von 12 resp. 10 Wirbeln ausgeht; beim Haushunde entspringt er von 14, bei der Katze von 13 Wirbeln. Er inseriert mit einem Teile des Panniculus verbunden unter dem M. pectoralis an der Spina tuberculi majoris oder wie bei *Eupleres*.

Dieser Muskel und, wie aus obigem hervorgeht, die Kaumuskulatur sowie die Nackenmuskeln kennzeichnen sich durch ihre kräftige Entwicklung.

Die Mm. levater anguli scapulae und serratus anticus major bilden eine einheitliche Muskelscheibe. Jener entspringt von den Processus transversi der 5 letzten Cervicalwirbel, dieser von den 8 vordersten Rippen. Ein Ursprung von wenigen Halswirbeln findet sich bei *Viverra* und *Genetta* wieder, im Gegensatze zum Verhalten bei *Herpestes*, *Nandinia* und *Eupleres*, wo der Muskel von allen 7 ausgeht.

Der M. deltoideus zerfällt wie gewöhnlich in 3 Portionen. Die Pars clavicularis (*clv*, Fig. M) heftet sich an den Radius an, bei *Nandinia* an den Humerus; gewöhnlich erreicht sie bei den Viverriden den Vorderarm. Die Pars scapularis (*cpd*) verwächst nahe ihrem Ansatz an der Spina tuberculi majoris wie bei *Eupleres* mit der Pars acromialis (*crd*); in fraglicher Familie verbleiben sonst die beiden Portionen voneinander getrennt.

Der M. pectoralis besteht aus 4 getrennten Partien; von diesen befestigt sich die vorderste am Tuberculum majus; die 3 übrigen gehen zur Spina tuberculi majoris und zeichnen sich durch eine sehr lange Insertion aus (*pt*, Fig. N), indem diese wie bei *Eupleres* sich bis zum letzten Viertel des Humerus erstreckt. Ein besonderer abdominaler Teil, M. pectoro-abdominalis, wie wir ihn bei *Eupleres* und *Nandinia* finden, tritt hier nicht auf.

Der M. triceps brachii (*tr*) besitzt wie bei den übrigen Viverriden 4 Köpfe, da der innere verdoppelt ist.

M. brachialis anticus (*brt*, Fig. M). Obwohl wie bei andern Raubtieren nur der lange Kopf vorhanden ist, wird er, wie es auch bei *Eupleres* und *Nandinia* der Fall ist, sowohl vom N. radialis als auch vom N. musculo-cutaneus versorgt. Wenn bei Säugern 2 Köpfe auftreten, wird der lange vom N. radialis, der kurze vom N. musculocutaneus innerviert (33, p. 393).

M. biceps brachii (*bic*, Fig. N). In Übereinstimmung mit dem Verhalten bei den Viverriden fehlt der kurze Kopf; der lange

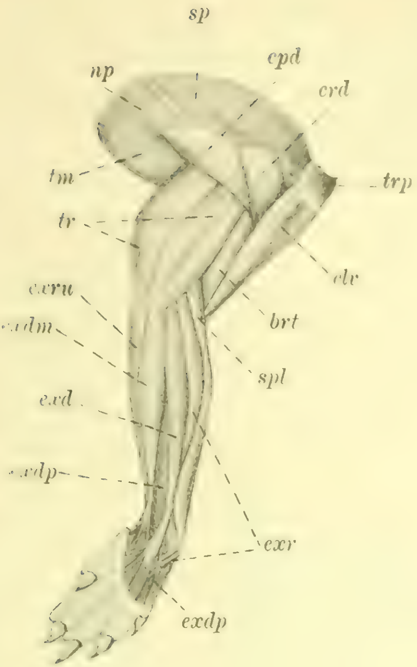


Fig. M.

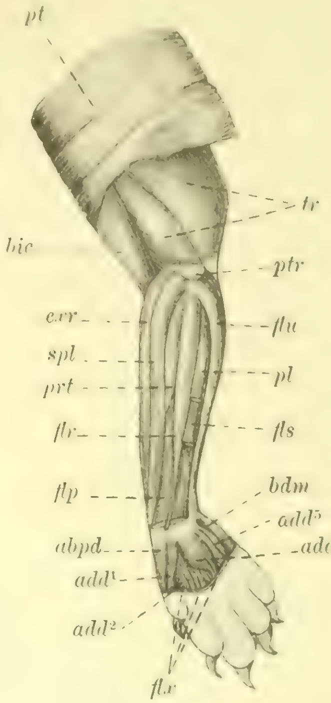


Fig. N.

Fig. M.

Galidia elegans. Muskeln der vordern Extremität von der Streckseite. $^{1}/_{2}$: 1.
Erklärung der Buchstaben siehe bei Fig. N.

Fig. N.

Galidia elegans. Muskeln der vordern Extremität von der Beugeseite. $^{1}/_{2}$: 1.
Der M. dorso-epitrochlearis ist entfernt; der M. palmaris longus, der M. flexor digitorum sublimis und der M. flexor digitorum profundus sind in ihrem distalen Teile abgeschnitten.

abpd M. abductor pollicis brevis. *add*^{1}, *add*^{2}, *add*^{4}, *add*^{5} Mm. adductores des 1., 2., 4. u. 5. Fingers. *bdm* M. abductor digiti minimi. *bic* M. biceps brachii. *brt* M. brachialis anticus. *clv* Pars clavicularis, *cpd* Pars scapularis, *crd* Pars acromialis des M. deltoideus. *exd* M. extensor digitorum communis. *exdm* M. extensor digiti minimi. *exdp* M. extensor digitorum profundus. *exr* M. extensor carpi radialis. *exru* M. extensor carpi ulnaris. *flp* M. flexor digitorum profundus. *flr* M flexor carpi radialis. *fls* M. flexor digitorum sublimis. *flu* M. flexor carpi ulnaris. *flx* Mm. flexores breves. *np* M. infraspinatus. *pl* M. palmaris longus. *prt* M. pronator radii teres. *pt* Teil des M. pectoralis. *ptr* M. epitrochleo-anconeus. *sp* M. supraspinatus. *spl* M. supinator longus. *tm* M. teres major. *tr* M. triceps brachii. *trp* Teil des M. trapezius.

entspringt vom Processus coracoideus, geht durch die Kapsel des Schultergelenks und befestigt sich am Radius.

Diese 3 letztern Muskeln übertreffen bei *Galidia* weit die entsprechenden von *Eupleres* an Stärke.

M. coraco-brachialis. Im Gegensatze zum Verhalten bei *Nandinia* und *Eupleres*, wo der Muskel ein zweiköpfiger ist — der lange besteht, jedoch bei letzterm nur aus wenigen Muskelfasern —, findet sich hier nur der kurze Kopf oder der M. rotator humeri ganz wie bei den übrigen Viverriden.

Ein M. supinator brevis fehlt wie bei *Eupleres*; bei den übrigen Viverriden ist er vorhanden.

Der M. abductor pollicis longus heftet sich wie bei *Eupleres* an das Metacarpale 1 und an den radialen Randknochen an.

Der M. extensor digitorum communis (*exd*, Fig. M) befestigt sich wie gewöhnlich an den 4 ulnaren Fingern, nicht wie bei *Eupleres* an allen 5.

Der M. extensor digiti minimi (*exdm*) geht wie gewöhnlich bei den Viverriden zu den 3 ulnaren Fingern.

Der M. extensor digitorum profundus (*exdp*) inseriert am Pollex und Index.

Der M. pronator radii teres (*prt*, Fig. N) befestigt sich wie bei *Nandinia* am distalen Teile des Radius. Seine Insertion wechselt bei den Viverriden: bisweilen heftet er sich an die erste, bisweilen an die zweite Hälfte des Knochens an.

Der M. palmaris longus (*pl*) ist einfach, indem nur der M. palmaris externus vorhanden ist. Ebenso verhält sich der Muskel bei *Eupleres*, *Herpestes* und *Paradoxurus*; sowohl ein M. externus als auch ein M. internus treten bei *Genetta*, *Nandinia* und *Cryptoprocta* auf. Gewöhnlich wird der Muskel vom N. medianus versorgt; bei *Galidia* bekommt er Äste von diesem Nerven und vom N. ulnaris; er wird also wie der gleichnamige Muskel bei *Nandinia* innerviert.

M. flexor carpi ulnaris (*flu*). Die beiden Köpfe vereinigen sich bei *Galidia* sowie bei *Nandinia*, *Eupleres* und *Herpestes* nahe dem Ursprung, bei *Cryptoprocta* erst an der Insertion, bei *Viverra* und *Genetta* mehr oder weniger distalwärts.

Der M. pronator quadratus verhält sich wie der entsprechende bei *Cryptoprocta* und *Eupleres*, da er die 2 distalen Drittel des Vorderarmes einnimmt; bei den übrigen Viverriden hat er keinen so weit gehenden proximalen Ursprung.

Der M. flexor brevis digitorum manus erstreckt sich zum 4. und 5. Finger und verbindet sich mit dem M. flexor digitorum sublimis, indem er zu deren Sehne zum 4. Finger einen feinen Sehnenstreifen absendet und auf dem 5. den letztern Muskel ersetzt; bei *Herpestes* vereinigt sich die Sehne des 5. Fingers mit dem M. flexor digitorum profundus (25, p. 615).

Von den Mm. lumbricales finden sich 4; unter den Viverriden fehlt von diesen oft der ulnare.

Die Mm. adductores (add^1, add^2, add^4, add^5) gehen nach allen Fingern außer dem 3.; derjenige nach dem Annularis ist ein zweiköpfiger. Bei den Viverriden finden sich sonst 3, bei *Eupleres* nur 2; ein M. adductor annularis tritt bei den Carnivoren nur ausnahmsweise auf, ist aber bei den Beutlern gewöhnlich (17, p. 829). Sein Vorkommen muß infolgedessen als ein primitives Kennzeichen aufgefaßt werden.

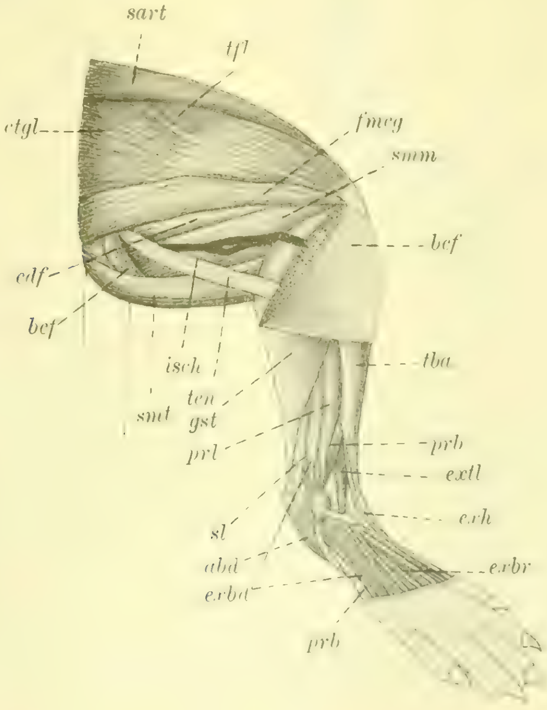


Fig. O.

Galidia elegans. Muskeln der lateralen Seite der hintern Extremität. $^1/_2 : 1$
Die Erklärung der Buchstaben siehe bei Fig. P.

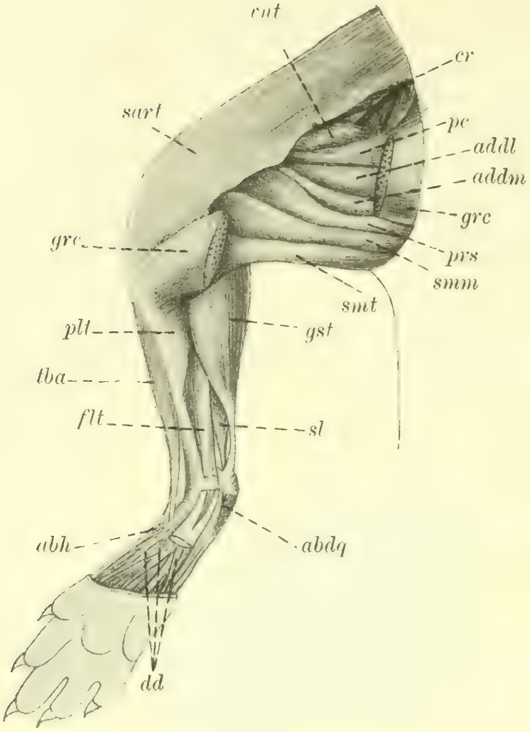


Fig. P.

Galidia elegans. Muskeln der medialen Seite der hintern Extremität. $^1/_2 : 1$. Die Sehne des M. plantaris ist entfernt, diejenigen des M. flexor tibialis und des M. flexor fibularis sind am Fuße abgeschnitten.

abd M. abductor ossis metatarsi quinti. *abdq* M. abductor digiti quinti. *abh* M. abductor hallucis. *addl* M. adductor longus. *addm* M. adductor magnus. *bcf* M. biceps femoris. *cdf* M. caudo-femoralis. *cr* N. cruralis. *ctgt* M. ectoglutaeus. *dd* Mm. adductores des Fußes. *exbd* M. extensor brevis digiti quinti. *exbr* M. extensor brevis digitorum. *exh* M. extensor hallucis longus. *extl* M. extensor digitorum communis longus. *flt* M. flexor tibialis. *fmcg* M. femoro-coccygeus. *grc* M. gracilis. *gst* M. gastrocnemius. *isch* N. ischiadicus. *pc* M. pectineus. *plt* M. popliteus. *prb* M. peroneus brevis. *prl* M. peroneus longus. *prs* M. praesemimembranosus. *sart* M. sartorius. *st* M. soleus. *smm* M. semimembranosus. *smt* M. semitendinosus. *tba* M. tibialis anticus. *ten* M. tenuissimus. *tfl* M. tenor fasciae latae. *vnt* M. vastus internus.

2 kurze Flexoren (*flx*) gehen wie im allgemeinen nach jedem Finger.

Von den Mm. interossei dorsales — the third layer of hand-muscles WINDLE u. PARSONS — sind 3 vorhanden, welche an dem 1., 2. und 3. Finger inserieren. Sie verhalten sich wie bei *Herpestes*, *Viverra* und *Genetta*; bei *Eupleres* und *Nandinia* fehlen sie.

Der M. sartorius (*sart*, Fig. O u. P) entspringt von der Fascie lumbo-dorsalis, der ventralen Partie der Crista ilei und mit einigen Fasern vom Ligamentum Poupartii. Der letztere Ursprung kommt bisweilen bei den Raubtieren vor (17, p. 866). Der Muskel ist einfach wie bei *Cryptoprocta*; bei *Eupleres*, *Paradoxurus* und *Viverricula* ist er doppelt. Einige Viverriden schwanken in dieser Hinsicht.

Der M. tensor fasciae latae (*tfl*, Fig. O) entsteht an der Spina ilei superior anterior, verbindet sich distalwärts mit dem M. ectoglutaeus (*ctgl*), geht in eine starke Fascie über, die mit dem M. sartorius, M. ectoglutaeus, M. femoro-coccygeus und teilweise mit dem M. biceps femoris zusammenhängt, um an der Patella zu inserieren. Bei *Eupleres* hat sie einen gewissen Grad von Selbständigkeit gewonnen.

M. femoro-coccygeus (*fmcg*) (M. caudo-femoralis s. M. agitator caudae, Windle u. Parsons). Er befestigt sich wie bei andern Viverriden am distalen Ende des Femurs.

M. biceps femoris (*bcf*). Wie bei *Nandinia* und *Cryptoprocta* (1, p. 436) fehlt der caudale Kopf, bei *Eupleres* wie bei einigen andern Carnivoren wird er angetroffen.

Der M. caudo-femoralis (*cdf*), den man bisher unter den Viverriden nur bei *Nandinia*, *Paradoxurus* und *Genetta* gefunden hat, ist hier deutlich differenziert. Er kennzeichnet sich durch sein Verhalten zum N. ischiadicus, indem er von ihm innerviert und überlagert wird. Insertion: distaler Teil des Femurs.

Der M. glutaeus ventralis s. scansorius verhält sich wie bei *Eupleres* infolge seiner starken Entwicklung, indem er vom ventralen Rande des Os ilei beinahe zur Spina ilei anterior superior geht. In fraglicher Säugetierordnung fehlt er bisweilen oder bildet ein schwaches Muskelbündel. Kommt bei den Viverrinen, nicht aber bei *Herpestes* vor.

Der M. quadriceps extensor wird aus 4 starken Muskeln zusammengesetzt. Der M. vastus externus ist wie gewöhnlich kräftiger als der M. vastus internus entwickelt und von ihm durch den hier wie bei *Cryptoprocta* (1, p. 437) selbständig auftretenden M. cruralis getrennt. Letzterer Muskel entspringt vom Femur bis zum Collum femoris; wenn er sonst vorkommt, erstreckt er sich gewöhnlich nur zum proximalsten Viertel des Knochens; bei der Katze nimmt er die distale Hälfte des Femurs ein (20, p. 159), beim Haushunde fehlt er (9, p. 244).

Der M. pectineus (*pc*, Fig. P) geht mit 2 undeutlich voneinander getrennten Köpfen aus, der eine vom Processus ileopectineus, der andere und schwächere von der Bauchfascie. Der Muskel verhält sich wie bei *Eupleres*; bei *Nandinia* ist er in 2 Portionen gespalten, bei *Viverra* und *Genetta* bisweilen zweischichtig. Innerviert durch den N. cruralis.

Mm. adductores femoris. Der M. adductor longus und der M. adductor brevis (*addl*) bilden eine zusammenhängende Muskelmasse, von dem Ramus horizontalis pubis und dem Ramus descendens pubis entspringend. Der M. adductor magnus (*addm*) entsteht am Ischium und befestigt sich distalwärts von den vorhergehenden an der Crista femoris, erreicht nicht den Condylus medialis femoris, was bei *Eupleres* der Fall ist. Die Insertion scheint kürzer als bei den Viverriden im allgemeinen zu sein. Nur durch den N. obturatorius versorgt.

Der M. praesemimembranosus und der M. semimembranosus (*prs* u. *smm*) sind völlig von den Mm. adductores getrennt; bei den Carnivoren oft mit denselben vereinigt. Sie gehen gemeinsam von Tuber ischii aus, teilen sich bald wie bei *Cryptoprocta* (1, p. 437) in 2 selbständige Muskeln; bei *Genetta* (22, p. 496) sind sie ein wenig, bei *Eupleres* beinahe in ihrer ganzen Länge miteinander verwachsen.

Der M. semitendinosus (*smt*) besitzt außer dem Kopfe von dem Tuber ischii, der hier sehr klein ist, einen oberflächlichen, von einigen Schwanzwirbeln entspringend. Er inseriert an der Crista tibiae, dabei sich distalwärts vom M. gracilis erstreckend; bei *Eupleres* wird er am Ansatze von letzterm Muskel beinahe völlig verdeckt. Eine Inscriptio tendinea, welche bei *Viverra*, *Genetta* und *Herpestes* die Verbindungsstelle der beiden Köpfe auszeichnet, tritt hier nicht auf.

Die M. extensor digitorum communis longus (*extl*, Fig. O) entspringt vom Condylus lateralis femoris, wird wie auch der M. extensor hallucis longus (*exh*) infolge der Entwicklung des M. tibialis anticus von diesem bis zum distalen Teile des Unterschenkels überlagert.

Der M. tibialis anticus (*tba*) besteht aus einer kräftigen Muskelmasse am Metatarsale I inserierend.

Der M. extensor brevis digitorum (*exbr*) entsteht am

Calcaneus und, was nach Ruge (26, p. 621) regelmäßig bei den Carnivoren der Fall ist, durch einige Fasern der Muskelbäuche der 1. und 2. Zehe am Halteband des M. extensor digitorum communis longus. Wie bei den Herpestinen entsendet er Sehnen zu allen 5 Zehen; bei den Viverrinen, mit welchen *Eupleres* in dieser Hinsicht übereinstimmt, gehen sie zu den 4 innern.

Der N. peroneus profundus innerviert die Haut an dem 2. Spatium interphalangeum; bei den Raubtieren versorgt er, wenn er sich am kräftigsten entwickelt hat, auch diejenige an dem 3. (26, p. 626).

Der M. gastrocnemius (*gst*) besitzt wie gewöhnlich 2 Köpfe, vom Femur ausgehend; ein 3. medialer findet sich bei den *Felidae*, nicht aber bei den *Viverridae*. In der lateralen Ursprungssehne ist eine Fabella vorhanden. Am obern Drittel des Unterschenkels vereinigen sich die besonders starken Muskelbäuche und bilden mehr distalwärts eine breite Tendo Achillis.

Der M. soleus (*sl*) entspringt fleischig von dem Capitulum fibulae, teilweise mit dem M. extensor brevis digiti quinti verwachsen. Die starke Muskelmasse befestigt sich durch eine kurze Sehne selbständig am Calcaneus; bei mehreren Viverriden verbindet sie sich mit der Achillessehne im distalen Drittel des Unterschenkels. Die Insertion bei *Eupleres*, *Nandinia*, *Cryptoprocta* (1, p. 436) und *Genetta* (22, p. 497) verhält sich wie bei *Galidia*, der Muskel aber ist viel schwächer als bei der letztgenannten. Das Vorkommen eines M. soleus bei den Carnivoren ist ein inkonstantes; es fehlt den *Hyaenidae* und *Canidae*, kommt, obwohl schwach, den übrigen Familien zu.

Der M. tibialis posticus ist teilweise mit dem M. flexor tibialis verwachsen; er befestigt sich am Entocuneiforme. Bei den *Felidae* und *Viverridae* wird er angetroffen, fehlt den *Canidae* oder ist dort an Größe sehr reduziert.

Von den Mm. lumbricales finden sich 4; die Anzahl ist eine schwankende, so können in derselben Gattung bisweilen 4, bisweilen 3 auftreten.

M. popliteus. Die Insertion erstreckt sich zur Mitte der Tibia (*plt*, Fig. P). Ein Sesamknochen in der Ursprungssehne, welche sich oft in derselben entwickelt, wird hier nicht gefunden.

Ein M. peroneo-tibialis ist nicht vorhanden.

Der M. abductor digiti quinti (*abdq*) hat sich völlig vom M. abductor ossis metatarsi quinti (*abd*, Fig. O) differenziert. Er liegt medial- und plantarwärts von diesem; gewöhnlich besteht er bei den Raubtieren aus wenigen Muskelfasern mit gleichem Ursprung wie der letztgenannte Muskel; bisweilen fehlt er.

Der M. abductor hallucis (*abh*) bildet eine kräftige Muskelmasse.

Der M. flexor brevis digitorum ist aus 2 Schichten zusammengesetzt. Die plantare stellt eine Fortsetzung des M. plantaris dar und entspricht dadurch dem, was von Glaesmer (11, p. 75) der oberflächliche Kopf des M. flexor brevis digitorum genannt wird. Sie besitzt 4 Muskelbäuche, von denen derjenige der 4. Zehe ebenso stark wie alle 3 übrigen zusammen ist, und geht in 4 Sehnen über, welche die 4 fibularen Sehnen des tiefen Flexors durchlassen. Die dorsale Schicht oder der tiefe Kopf des Muskels entspringt durch 4 Portionen von den vereinigten Sehnen des M. flexor tibialis und des M. flexor fibularis und, nach der Verwachsung der 2 medialen Muskelbündel, verbindet sie sich durch Sehnenzipfel mit den ungeteilten Sehnen des oberflächlichen Kopfes zu der 3., 4. und 5. Zehe.

Der tiefe Kopf fraglichen Muskels scheint selten bei den Carnivoren aufzutreten; Windle u. Parsons (34, p. 172) erwähnen ihn bei *Hyaena*; bei *Eupleres* habe ich ihn unrichtig als 2 überzählige Lumbricales beschrieben. Unter andern Säugetierordnungen wie bei den Prosimiae (17, p. 916) und den Marsupialiern, besonders bei *Didelphys cancrivorus*, *Dasyurus hallucatus*, *D. viverrinus* und *Myrmecobius*, werden beide Köpfe angetroffen; bei *Trichosurus vulpecula* und *Didelphys virginiana* aber findet sich nur der tiefe (11, p. 52, 53, 58 u. 67).

Der M. accessorius entsteht am Calcaneus, zieht schräg medial- und distalwärts und befestigt sich am innern Rande der Sehne des M. flexor tibialis.

Die Mm. adductores (Mm. adductores Cunningham — Mm. contrahentes Ruge), welche durch ihre Lage plantarwärts vom Ramus profundus des N. plantaris externus erkannt werden (27, p. 646), verhalten sich wie bei *Eupleres*, denn von den 4 Muskeln inserieren 2 an der 5. Zehe, je 1 an den 2 tibialen (*dd*).

In den Carnivoren besitzen nur einige *Felidae* wie *Felis pardus* und *F. pardalis* 2 Adductoren zur 5. Zehe, mit welchen unter aplacentalen Säugern *Ornithorhynchus* und *Dasyurus* in dieser Hinsicht übereinstimmen (27, p. 646).

Von den Mm. interossei plantares (Mm. interossei Ruge

— Mm. flexores breves (Cunningham — second layer of deep foot-muscles Windle u. Parsons) finden sich 2 zu jeder Zehe.

Die Mm. interossei dorsales (Mm. interossei dorsales (Cunningham — third layer of deep foot-muscles Windle u. Parsons) sind teilweise mit den kurzen Flexoren verwachsen; sie finden sich in jedem Interspatium, die 2 tibialen sind die stärksten; sie treten folglich in derselben Anzahl wie bei *Meles taxus* und *Lutra vulgaris* nach Cunningham auf (8, p. 80).

Gebiß.

Oberkiefer. Die obern Schneidezähne von *Galidia elegans* sind kräftiger und höher als bei *Herpestes javanicus* und *Crossarchus fasciatus*; ebenso verhalten sie sich bei *Hemigalidia*; $\underline{J^3}$ ist ein wenig größer bei *Galidia* als bei der letztern, ohne doch die Stärke des $\underline{J^3}$ bei *Galidictis* zu erreichen (4, tab. 5 u. 12). $\underline{C}$ bei *Galidia* und *Hemigalidia* unterscheidet sich, wie St. Hilaire bemerkt, durch seine gerade Form von dem entsprechenden, gekrümmten bei *Galidictis* (29, p. 32 u. 36). Er ist bei *Galidia* weniger gerade als bei *Hemigalidia* und überragt bei diesen 2 Gattungen die Incisivi nicht so viel wie bei *Herpestes javanicus* mit seinem langen und schlanken $\underline{C}$. In dem von mir untersuchten *Galidia*-Schädel fehlt ein $\underline{P^1}$, sowie auch bei dem von *Hemigalidia* auf der linken Seite, er war auf der rechten vorhanden, jetzt aber ausgefallen; bei diesen Gattungen wird er bisweilen, bei *Galidictis* aber nicht angetroffen. $\underline{P^2}$ ist bei *Galidia* und *Galidictis* schwächer als bei *Hemigalidia*, wo er auch einen höhern Cingulum besitzt. Der Talon des $\underline{P^3}$, der bei *Herpestes*, *Crossarchus*, *Paradoxurus* u. a. kräftig auftritt, ist besonders klein bei *Hemigalidia*, fehlt *Galidia* und den übrigen madagassischen Viverriden, mit Ausnahme von *Cryptoprocta*. $\underline{P^4}$ besitzt die Form, die sich bei den Viverriden wiederfindet; er ist länger und mehr zusammengedrückt als bei *Herpestes* und *Crossarchus*, auch länger und mehr schneidend als bei *Hemigalidia*, und der Talon ist mehr als bei dieser reduziert. Der $\underline{M^1}$ von *Galidia* ist im Vergleich mit demjenigen von *Hemigalidia*, *Fossa*, *Paradoxurus*, *Crossarchus* u. a. sehr klein, infolge teils der Verkümmerung des hintern, lateralen Höckers, teils der geringen Höhe des Talons. Er erinnert an den entsprechenden Zahn bei *Galidictis* und bei *Herpestes*. Wie bei diesem ist er ein wenig mehr medialwärts als beim erstgenannten gerückt. *Galidia* und *Galidictis* (4) unterscheiden sich von *Hemigalidia* durch die Reduktion des $\underline{M^2}$, welche bei der ersten am weitesten gegangen ist, der Zahn ist rudimentär und stiftförmig. bei *Hemigalidia* beinahe von der Größe des $\underline{M^1}$, wie auch Jentink angibt (14. p. 133).

Unterkiefer. Wie gewöhnlich bei den Carnivoren ist $\overline{J^3}$ der größte von den Incisivi; er ist bei *Galidia* höher als bei *Hemigalidia*. $\overline{C}$ kennzeichnet sich durch seine scharf gekrümmte Form, wodurch er an den $\overline{C}$ bei *Galidictis* erinnert, ist aber schwächer als bei diesem; bei *Hemigalidia* ist er mehr gerade und nicht völlig so hoch. Ein $\overline{P^1}$ ist bei *Galidia*, *Hemigalidia* und *Galidictis* nicht vorhanden; er tritt bei *Herpestes*, wo er. obwohl selten, fehlen kann (21, p. 177), nicht aber bei *Crossarchus* auf. Unter den auf Madagaskar einheimischen Viverriden kommt er bei *Eupleres*, *Fossa* und bisweilen bei *Cryptoprocta* vor. Der $\overline{P^2}$ ist sehr klein, jedoch zweiwurzlig, bei *Hemigalidia* größer. Der $\overline{P^3}$ hat sich bei *Galidia* mehr als bei *Hemigalidia* verlängert; der $\overline{P^4}$ ist bei beiden von derselben Länge: das Hypoconid weist bei *Galidia* eine geringere Höhe als bei *Hemigalidia* auf; bei der letztern wird es durch eine tiefe Furche vom Protoconid getrennt. Das Paraconid des $\overline{M^1}$ hat sich bei *Galidia* im Vergleich mit dem bei *Hemigalidia* verlängert und ist mehr schneidend geworden; der Talon ist mehr reduziert; der Zahn stimmt in der Form mit dem $\overline{M^1}$ bei *Herpestes* überein. Der $\overline{M^2}$ ist verkümmert, jedoch nicht so viel wie der $\underline{M^2}$, bei *Hemigalidia* und *Galidictis* nur ein wenig kleiner als der 1.

Galidia kennzeichnet sich durch sein scharfes, schneidendes Gebiß, das dem von *Herpestes* nahe steht; es hat sich jedoch in mehrfacher Hinsicht verschieden differenziert.

Darmkanal.

Harter Gaumen. In seinem vordersten Teile findet sich eine Papilla incisiva und hinter dieser 4 bogenförmige Leisten. Weiter aboralwärts treten auf jeder Seite 6 halbmondförmige auf. Nur die letzte von diesen ist kreneliert, alle übrigen sind eben. Im Vergleich mit dem Verhalten bei *Eupleres* ist die Anzahl eine geringe, was wahrscheinlich mit der Kürze des Gaumens in Verbindung steht, und erinnert an diejenige bei *Cryptoprocta ferox*, *Herpestes pulverulentus* und *Crossarchus*, wo 10 bei der erstern, 11 bei den 2 letztern auftreten. Bei diesen sind die meisten Gaumenfalten tief eingekerbt, und zwar einige in so hohem Grade, daß sie wie selbständige, dicht aneinander stehende Papillen aussehen.

Die Speicheldrüsen zeigen große Übereinstimmung mit denjenigen bei *Eupleres* und dem Haushunde (17, p. 1051) durch das Fehlen einer Glandula zygomatica und durch die relativ schwache Ausbildung der Gl. parotis, indem sie nicht die Größe der Gl. submaxillaris erreicht (6, p. 231). Bei den Viverriden ist sonst eine Gl. zygomatica vorhanden, und die Gl. submaxillaris ist kleiner als die Ohrspeicheldrüse (22, p. 503). Sowohl eine Glandula sublingualis wie eine Glandula retrolingualis sind vorhanden.

Zunge. Sie wird an ihrer langgestreckten Form erkannt. Von Papillae circumvallatae finden sich 3, 1 mediale und 2 laterale, oder die bei den Viverriden gewöhnlich vorkommende Anzahl; bei *Nandinia* und *Eupleres* treten deren 2, bei *Cryptoprocta* und *Arctictis* 4 resp. 6 (1, p. 430 u. 22, p. 500) auf. Die Papillae fungiformes liegen besonders dicht an der Spitze und den Seitenrändern der Zunge zerstreut; die auf der ganzen Oberfläche verbreiteten Papillae filiformes haben auf einer ein wenig entfernt von der Zungenspitze gelegenen Partie sich zu harten, gespaltenen Zacken ganz wie bei *Galidictis*, *Cryptoprocta* (3, p. 806 u. 1, p. 430), *Cynictis*, *Crossarchus* (22, p. 501) und *Herpestes* umgewandelt. Durch dieses Kennzeichen erinnert *Galidia*, wie auch MIVART bemerkt (22, p. 501), an die Herpestinen und unterscheidet sich von *Eupleres* und den Viverrinen, wo die Zunge eine glatte Rückenfläche besitzt. Wie bei den übrigen Viverriden wird eine Lyssa angetroffen.

Der Magen (Fig. Q) ist von einer rundlichen Sackform, beinahe wie derjenige bei *Galidictis* (3, p. 806). Der Cardiateil nebst der Curvatura major tritt scharf abgesetzt hervor; der pylorale Abschnitt ist kurz und eng; in der Curvatura minor findet sich wie bei Carnivoren im allgemeinen eine linksseitige Ausbuchtung (17, p. 1075) Er hat seine größte Ausdehnung in der Querrichtung des Körpers bekommen, wie wir es bei *Genetta*, *Hemigalea*, *Crossarchus* u. a. wiederfinden; bei *Eupleres*, *Nandinia* und *Arctictis* dagegen hat er sich in der Längsrichtung des Körpers ausgedehnt. Da das untersuchte Individuum nicht in Gefangenschaft gelebt hatte und der Inhalt des Magens aus Stückchen von behaarter Haut und von mehr oder wenig zerstückelten Skeletknochen bestand, ist es offenbar, daß *Galidia* sich von kleinern Säugern ernährt.

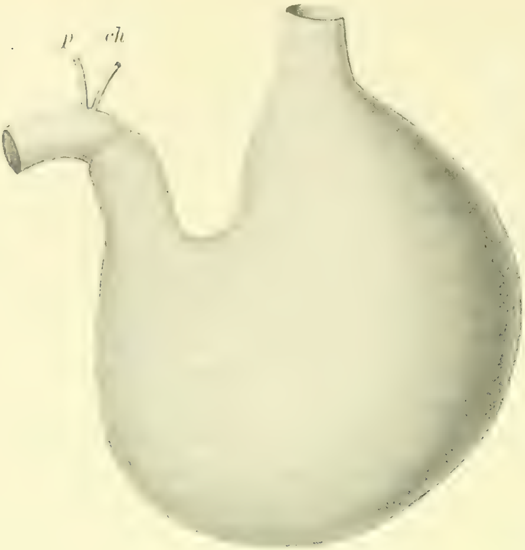


Fig. Q.
Galidia elegans. Magen. 1 : 1.
p Ductus pancreaticus. *ch* Ductus choledochus.

Darm. Dieser erreicht bei *Galidia* eine Länge von 90,5 cm, von denen 75 auf den Dünndarm, 2,5 auf den Blinddarm und 13 cm auf das Colon und das Rectum kommen. Das Tier mißt von der Schnauzenspitze bis zum Anus 34 cm, folglich verhält sich die Länge des Darmes zu derjenigen des Körpers wie 2,66 : 1 oder, was sicherlich durch seine schon erwähnte Nahrung erklärt werden kann, der Darm zeichnet sich durch eine hochgradige Kürze im Vergleich mit dem Verhalten bei nahestehenden Tieren aus. Bei *Suricata tetradactyla*, *Viverra civetta*, *Genetta tigrina* (17. p. 1072) und *Eupleres goudoti* sind die entsprechenden Zahlen 3,8 : 1, 5,5 : 1, 6,05 : 1 und 5,62 : 1. Was den letztgenannten betrifft, war das von mir untersuchte Exemplar kein erwachsenes; und da man schwerlich annehmen darf, daß der Körper und der Darm in demselben Verhältnis an Länge zunehmen, können die Zahlen für *Eupleres* nicht als exakt betrachtet werden.

Unter den Canidae finden wir Tiere mit besonders kurzem Darm wie *Icticyon venaticus* und *Otocyon caffer*, wo er 2,19 und 2,68mal länger als der Körper ist (7, p. 750). Der Blinddarm (Fig. R) wird nicht durch eine Falte vom Colon abgegrenzt, sondern steht mit ihm in weitester Verbindung und zeichnet sich durch seine lange, schlanke etwas gebogene Form aus. Er ist bedeutend länger als bei *Eupleres*, *Genetta* und *Prionodon* (22, p. 508), hat aber große Ähnlichkeit mit demjenigen bei *Galidictis* (3, p. 808), was auch von der Mesenterialfalte gilt, welche ihn mit dem Dünndarm verbindet. Sie erstreckt sich bei beiden nicht bis zum blinden Ende des Cöcums, das sie bei *Herpestes* beinahe erreicht (3, p. 808). *Galidia* nähert sich *Galidictis* auch durch die Lage des Colons, indem der Dickdarm bei ihnen ein sehr kurzes Colon transversum bildet; bei *Suricata tetradactyla* nach Owen (23, p. 445, fig. 352) sowie auch bei *Genetta* krümmt er sich nicht, sondern liegt ganz gerade (3, p. 807). Diese 2 Viverriden weisen demnach eine Abweichung vom Verhalten bei der Katze und dem Haushunde auf, wo bekanntlich das Colon ascendens und das Colon transversum eine ansehnliche Entwicklung erreicht haben. Wenn man die Richtung des Colons bei *Suricata* und *Genetta* als eine für die Viverriden typische würde annehmen dürfen, hätten *Galidia* und *Galidictis* sich in dieser Hinsicht von den übrigen Mitgliedern der Familie entfernt und sich den Feliden und und Caniden zu nähern bestrebt.

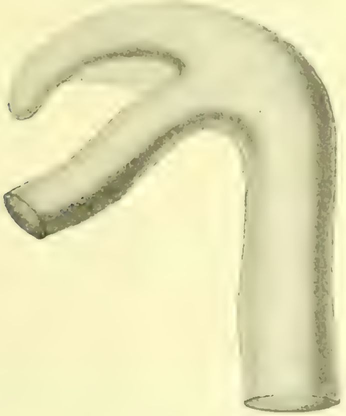


Fig. R.
Galidia elegans.
Cöcum.
1 : 1.

Leber. Die Divisio centralis (Divisio centralis Renvall; Stammlappen oder Lobus centralis Ruge, 24, p. 41 u. 28, p. 158) kennzeichnet sich durch ihre kräftige Entwicklung, indem sie auf der diaphragmatischen Fläche die Zwerchfellkuppel beinahe ausfüllt, und durch ihre scharfe Abgliederung von den seitlichen Divisionen. Die Leber hat sich aber, wie auch diejenigen bei *Galidictis* und *Cryptoprocta*, nach den Abbildungen derselben von Beddard (3, p. 809, fig. 212 u. 1. p. 432. fig. 3) zu urteilen. dem Typus, der *Herpestes* (24. p. 41) und *Crossarchus* (22, p. 512) eigen ist, angeschlossen, denn wie bei den letztern sind in weit höherm Grade als bei *Viverra* der linke Abschnitt der Divisio centralis und die Pars quadrata reduziert. Die Divisio sinistra (*Ds*, Fig. S) hat sich mehr als bei *Herpestes*, *Crossarchus*, *Cryptoprocta* und *Galidictis* differenziert, da sie die Divisio centralis sinistra (*Dcs*) beinahe völlig von der abdominalen Fläche verdrängt hat; bei den genannten Viverriden wird sie mehr sichtbar. Die Reduktion der Divisio dextra geht bei *Galidictis*.

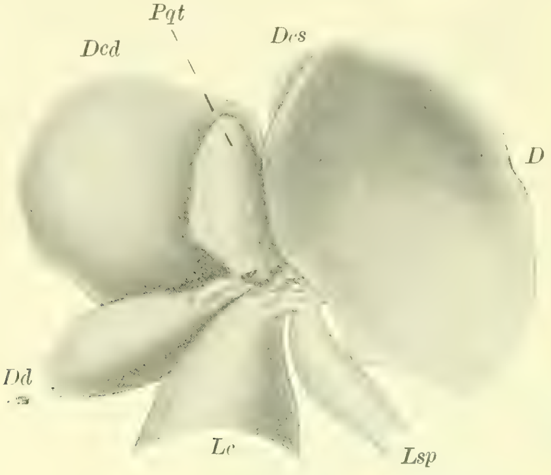


Fig. S.

Galidia elegans. Leber von der abdominalen Fläche. 1 : 1.

Dcd Divisio centralis dextra. *Dcs* Divisio centralis sinistra. *Dd* Divisio dextra. *Ds* Divisio sinistra. *Pqt* Teil der Pars quadrata. *Lc* Lobus caudatus. *Lsp* Lobus Spigelii.

Cryptoprocta und besonders bei *Galidia* (*Dd*) weiter als bei *Herpestes* und *Crossarchus*: dieser Hauptlappen ist, als Ganzes betrachtet, die kleinste von den 3 Abteilungen, und seine abdominale Portion, der Lobus caudatus (*Lc*), erstreckt sich nur bis zum abdominalen Rande des Lobus dexter, welchen sie bei *Herpestes*, *Crossarchus* und *Galidictis* überragt. Durch einen scharf abgesetzten Isthmus verbindet sich bei *Galidia* letztgenannter Lappen mit dem relativ großen Lobus Spigelii (*Lsp*), der in 2 Lobuli, Portio pylorica und Portio cardiaca, gespalten ist. Die Gallenblase hat sich tief in die Lebermasse eingesenkt und dadurch einen so starken Druck an derselben hervorgerufen, daß ein Teil der Pars quadrata sich von dieser losgetrennt hat und einen kleinen sekundären, auf der intestinalen Fläche gelegenen Lappen gebildet (*Pqt*), der sich dicht an die Gallenblase anlegt und für den ich bei keinem Viverriden etwas Entsprechendes gefunden habe. Die Divisio centralis dextra (*Dcd*) hat gesucht, sich verschiedenartig zu vergrößern; dafür sprechen ihre hohe Wölbung an der diaphragmatischen Fläche und die Ausdehnung ihres abdominalen Randes weit über denjenigen der angrenzenden Lappen.

Die Leber bei *Galidia* scheint mir sich als eine *Herpestes*-Leber zu dokumentieren; in mancher Hinsicht aber hat sie sich mehr als eine solche reduziert, in andern dagegen hat sie sich weiter und eigenartig entwickelt.

Das Pancreas liegt ringförmig in der Duodenalschlinge, erstreckt sich aber mit einer langen, geraden Fortsetzung links bis in die Nähe der Milz. Es hat dieselbe Form wie dasjenige bei *Nandinia* und bei *Suricata* nach Owen (23, p. 444, fig. 351) und zum Teil auch bei *Galidictis*; bei diesem aber verbinden sich nicht in der Gegend des Pylorus die beiden Schenkel, und der Ring wird ein unvollständiger (3, p. 810). Dasselbe Aussehen des Pancreas wie bei *Galidia* finden wir nach Beddard bei *Helictis* und *Galictis* wieder (2, p. 25, fig. 9 u. 10); es ist, wie genannter Forscher betont, nicht auf die Viverriden beschränkt oder in derselben Familie gewöhnlich (3, p. 810), denn bei *Genetta* (22, p. 504) und *Arctictis* (3, p. 810) ist fragliche Drüse langgestreckt mit mehr oder weniger losgetrennten Lobi.

Respirations- und Circulationsorgane.

Hinsichtlich derselben habe ich nur wenige Bemerkungen zu machen.

Kehlkopf. Wie bei der von mir früher untersuchten *Nandinia* ist die Epiglottis sehr spitz, lang und ausgehöhlt im Gegensatze zum Verhalten bei *Eupleres*, *Cryptoprocta*, *Herpestes* und *Genetta vulgaris*, wo sie eine abgerundete Form besitzt. Ein Taschenband fehlt wie bei *Nandinia*, *Eupleres* und *Herpestes*; es wird bei *Cryptoprocta*, *Viverricula* und *Genetta vulgaris* angetroffen. Die Cartilago procricoidea ist wie bei den übrigen Carnivoren, von *Hyaena* abgesehen, vorhanden (17, p. 1124). Der Larynx scheint sehr kurz zu sein; die Ligamenta vocales liegen dicht unter dem Ventriculus Morgagni, nicht weit von der Epiglottis. Unter den von mir untersuchten Viverriden erinnert der Kehlkopf der *Galidia* teilweise an den bei *Herpestes*, steht aber vielleicht dem bei *Nandinia* noch näher.

Lungen. Wie oft bei den Carnivoren ist die linke Lunge in 3, die rechte in 4 Lappen geteilt; unter den letztern muß einer als ein Lobus azygos angesehen werden.

Die Verzweigungen des Aortabogens gehen aus der Fig. T hervor; sie weisen keine Abweichungen vom Verhalten bei den Raubtieren auf (17, p. 1201).

Die Venae pulmonales entleeren sich wie gewöhnlich unter den Marsupialiern und Placentaliern durch 4 wenigstens im Äußern voneinander getrennte Mündungen in das Atrium sinistrum.

Beddard hat nachgewiesen (3, p. 811 u. 812), daß die bei *Galidictis* und *Genetta vulgaris* in die Vena cava inferior eingehenden Venae sich asymmetrisch, wenn auch in verschiedener Weise, verhalten. Bei *Galidia* findet sich eine Asymmetrie nicht nur in den Ästen der Vena cava inferior, sondern auch in denjenigen der Aorta abdominalis. Sie bietet einige Verschiedenheiten von den Befunden des genannten Forschers dar, welche jedoch sehr gering sind und sicherlich keine systematische Bedeutung besitzen. Wie die fraglichen Blutgefäße verlaufen, geht aus der Fig. U hervor.

Weibliche Urogenitalorgane.

Bemerkenswert ist die distale Lage der Ovarien; sie liegen dem 4. und 5. Lendenwirbel gegenüber, schwanzwärts von der rechten Niere, lateralwärts von der mehr nach hinten gelegenen linken. Bei *Eupleres goudoti* wie beim Haushunde (9, p. 328, fig. 122) grenzen sie an deren abdominalen und bei der Katze an deren lateralen Rand (20, p. 212, fig. 105).

Die äußerlich freien Partien des Uterus (Fig. U) sind im Gegensatz zum Verhalten bei *Viverricula*, *Eupleres*, *Nandinia* und *Herpestes* sehr kurz, was auch Beddard von *Galidictis* bemerkt. An ihrer Vereinigung deutet eine seichte Einsenkung an, daß keine Verschmelzung stattgefunden hat, und ein Einschnitt zeigt, daß die beiden Uteruskanäle ihre Selbständigkeit bewahrt haben und durch eine Zwischenwand voneinander bis zur Vagina getrennt sind. Sie öffnen sich auch durch 2 in die Vagina tief hervortretende Ores uteri (Fig. V). Die Raubtiere sind bekanntlich durch einen Uterus bipartitus gekennzeichnet; bei *Galidia* aber ist ein Uterus duplex vorhanden. Sein Vorkommen steht unter den madagassischen Vi-

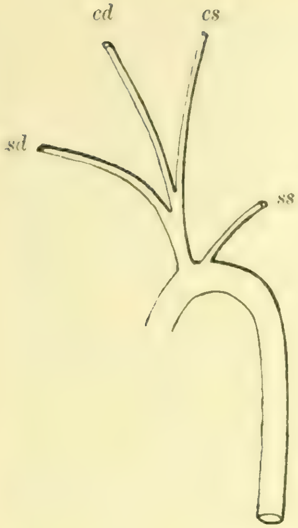


Fig. T.

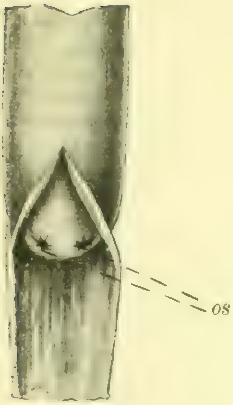


Fig. V.

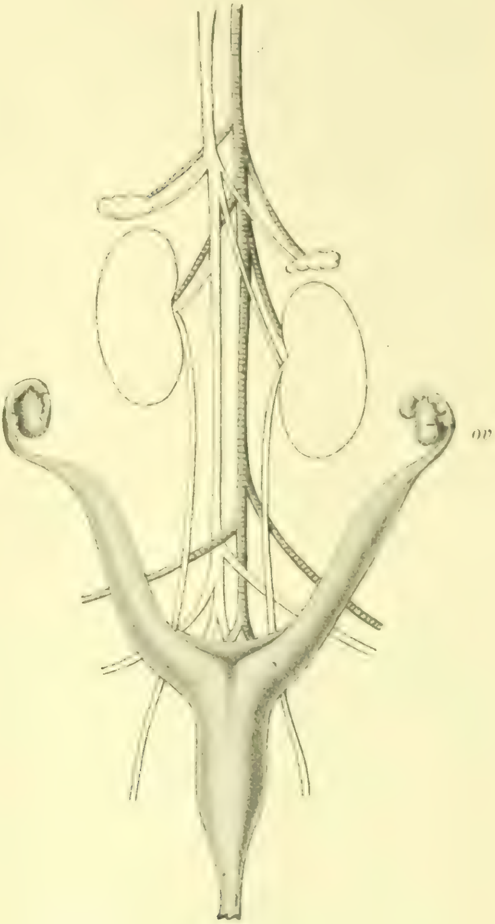


Fig. U.

Fig. T. *Galidia elegans.* Verzweigung des Aortabogens. 1 : 1. *cd* A. carotis dextra. *cs* A. carotis sinistra. *sd* A. subclavia dextra. *ss* A. subclavia sinistra.

Fig. U. *Galidia elegans.* Urogenitalia. 1 : 1. Die Aorta abdominalis nebst ihren Ästen ist schraffiert; die Vena cava inferior und ihre Verzweigungen sind konturiert. *ov* Ovarium.

Fig. V. *Galidia elegans.* Die Mündungen der beiden Uteri in die Vagina. 2 : 1. *os* die beiden Ores uteri.

verriden nicht vereinzelt da: bei einem von mir untersuchten *Eupleres goudoti* habe ich ein gleichartiges Verhalten gefunden sowie auch Beddard bei *Galidictis* (3, p. 813). Lönnberg erwähnt, daß bei *Cryptoprocta* ein Corpus uterus fehlt und daß die distalen Teile der beiden Uterushörner innerlich voneinander geschieden sind und durch 2 wenig deutlich voneinander, einem Os uteri homolog, abgesetzte Öffnungen münden (18, p. 7). Aus der Beschreibung geht hervor, daß hier ein Uterus duplex vorliegt, obwohl der Forscher es nicht ausdrücklich sagt. Bei *Galidia* und *Eupleres* wird die Vagina schwanzwärts durch einen ringförmigen Wulst von dem Urogenitalkanal abgegrenzt; bei *Cryptoprocta* fehlt er (18, p. 6). Der Kanal ist kurz und weit; an seinen Seiten münden die 2 Bartholini'schen Drüsen und an deren Öffnung die schon oben beschriebenen Präscrotaldrüsen. Bei den auf dem Festlande einheimischen Viverriden habe ich keinen Uterus duplex gefunden; *Nandinia binotata*, *Paradoxurus hermaphroditus* und *Herpestes pulverulentus* besitzen alle einen Uterus bipartitus, der sich durch ein Os uteri in die Vagina öffnet. Unter andern Säugern tritt ein Uterus duplex in mehreren Ordnungen auf, die keine nähere Verwandtschaft aufweisen, wie bei den Tubulidentaten, verschiedenen Chiropteren und Nagern (32, p. 284).

Aus obigem geht hervor, daß *Galidia elegans* einige Kennzeichen besitzt, die den Viverrinen eigentümlich sind, während sie sich durch andere den Herpestinen nähert.

A. Mit den *Viverrinae* hat *Galidia* gemeinsam:

1. Die Form der Krallen.
2. Der Anus mündet an der Körperfläche, nicht in einen Analsack, aus.
3. Das Vorkommen der Präscrotaldrüsen.
4. Die Lage der aboralen Öffnung des Canalis caroticus.
5. Die Entwicklung des Pollex und des Hallux.
6. Der kurze Ursprung des M. levator anguli scapulae.
7. Das Vorkommen eines M. glutaeus ventralis.

B. Mit den *Herpestinae* hat *Galidia* gemeinsam:

1. Die Anordnung der Fußballen.
2. Den Bau der Bulla ossea.
3. Die Länge der Symphysis mandibulae.

4. Der M. rhomboideus erreicht das Occiput.

5. Die Verwachsung der beiden Köpfe des M. flexor carpi ulnaris nahe dem Ursprung.

6. Die Sehnen des M. extensor brevis digitorum erstrecken sich zu allen 5 Zehen.

7. Die Form der Zähne.

8. Die Zunge besitzt auf der Rückenfläche eine mit verhornten Papillae filiformes versehene Partie.

9. Die Form der Leber.

10. Die Form des Kehlkopfes.

C. Folgende Charaktere sind *Galidia* eigentümlich oder etwa nur mit andern madagassischen Viverriden gemeinsam:

1. Das Vorkommen von nur 1 Paar Zitzen.

2. Die relative Breite des Schädels wie auch bei *Galidictis*.

3. Das Fehlen des Canalis alisphenoideus, wie auch bei *Galidictis* und *Hemigalidia* und bisweilen bei *Eupleres*.

4. Die ungewöhnliche Länge des äußern, verknöcherten Gehörganges, die sich auch bei *Galidictis* und *Hemigalidia* wiederfindet.

5. Die geringe Höhe der Bulla ossea.

6. Die Kürze des Hypohyale.

7. Die kräftige Entwicklung der Fossa supraspinata der Scapula.

8. Das Fehlen des Foramen entepicondyloideum, wie auch bei *Galidictis* und *Hemigalidia* und bei *Cynogale* unter den Viverrinen.

9. Das Gehirn bei *Galidia* und *Galidictis* besitzt sowohl Herpestinen- als auch Viverrinencharaktere, d. h. befindet sich in einem undifferenzierten Stadium.

10. Betreffs der Muskulatur.

a) Die kräftige Entwicklung
des M. biventer maxillae,
des M. temporalis,
des M. masseter,
des M. pterygoideus internus,
des M. splenius,
des M. biventer cervicis,
des M. complexus und
des M. trachelo-mostoideus,
d. h. der Kau- und Nackenmuskeln.

b) Das Vorkommen einer Zwischensehne im M. biventer maxillae, eine Zweibäuchigkeit andeutend.

c) Der lange Ursprung des M. latissimus dorsi.

d) Die Verwachsung der Pars scapularis und der Pars acromiale des M. deltoideus; sie kommt auch bei *Eupleres* vor.

e) Die besonders kräftige Entwicklung des M. triceps brachii, M. biceps brachii und M. brachialis internus.

f) Das Fehlen eines M. supinator brevis wie auch bei *Eupleres.*

g) Die große Anzahl der Mm. adductores brevis manus.

h) Das Auftreten eines zweiköpfigen M. adductor brevis zum 4. Finger.

i) Das Vorkommen eines selbständigen und kräftigen M. cruralis wie bei *Cryptoprocta.*

j) Die völlige Differenzierung eines M. abductor digiti quinti von dem M. abductor ossis metatarsi quinti.

k) Das Auftreten eines zweiköpfigen M. flexor brevis digitorum (wird auch bei *Eupleres* gefunden).

l) Das Vorkommen von 2 Adductoren brevis zu der 5. Zehe wie bei *Eupleres.*

11. Ein besonders kurzer Darm.

12. Das Vorkommen eines kurzen Colon transversum (wie auch bei *Galidictis*).

13. Die eigenartige Entwicklung einiger Leberlappen.

14. Das Vorkommen eines Uterus duplex (wie auch bei *Galidictis, Eupleres* und *Cryptoprocta*).

Die Stellung der *Galidictinae* im genetischen System ist bisher nicht endgültig festgestellt worden. Winge (35) rechnet sie zu den *Herpestinae*, Mivart (21, p. 205) stellt sie als eine eigne Familie auf. Bei meiner Untersuchung von *Galidia elegans* bin ich zu dem Resultat gekommen, daß sie und die verwandten Gattungen *Galidictis* und *Hemigalidia* wichtige Übereinstimmungen sowohl mit den *Herpestinae* als auch den *Viverrinae* darbieten, daß sie aber zu keiner von diesen Gruppen gestellt werden können. Da sie auch viele archaistische Charaktere besitzen, glaube ich, wie Beddard (3, p. 817) von *Galidictis* bemerkt, daß man sie als *Viverridae* ansehen muß, welche sich von den ursprünglichen Viverriden losgetrennt haben, bevor die Familien *Viverrinae* und *Herpestinae* sich gebildet hatten, und infolgedessen beiden gemeinsame Merkmale und außerdem primitive Kennzeichen bewahrt haben, um später in ihrer isolierten

Heimat sich infolge der Lebensweise speziellen Anpassungen zu unterziehen. Durch die bleibende Selbständigkeit der Uteruskanäle sind die madagassischen Viverriden auf einer primitivern Stufe als die übrigen stehen geblieben und weisen hierdurch eine Parallele zu den madagassischen Prosimien auf, die in einer andern Hinsicht einen ursprünglichen Zustand bewahrt haben, indem deren Os tympanicum als ein Ring in der Bulla ossea liegt und sich nicht wie bei allen übrigen jetzt lebenden Halbaffen am Aufbau der Bulla beteiligt (32, p. 745).

Literaturverzeichnis.

1. Beddard, F. E., On the visceral and muscular anatomy of Cryptoprocta ferox, in: Proc. zool. Soc. London, 1895.
2. —, Some notes upon the anatomy of the Ferret-Badger, Helictis personata, ibid., 1905.
3. —, On some points in the structure of Galidictis striata, ibid., 1907.
4. de Blainville, Ostéographie.
5. Carlsson, A., Ueber die systematische Stellung der Nandinia binotata, in: Zool. Jahrb., Vol. 13, Syst., 1900.
6. , Ueber die systematische Stellung von Eupleres goudoti, ibid., Vol. 16, Syst., 1902.
7. —, Ist Otocyon caffer die Ausgangsform des Hundegeschlechts oder nicht?, ibid., Vol. 22, Syst., 1905.
8. Cunningham, D. J., in: Rep. sc. Res. Challenger, 1873—1876, Zool., Vol. 5.
9. Ellenberger, W. u. H. Baum, Systematische und topographische Anatomie des Hundes, Berlin 1891.
10. Flower, W. H., On the value of the characters of the base of the cranium in the classification of the order Carnivora, and on the systematic position of Bassaris and other disputed forms, in: Proc. zool. Soc. London, 1869.
11. Glaesmer, E., Untersuchung über die Flexorengruppe am Unterschenkel und Fusse der Säugetiere, in: Morphol. Jahrb., Vol. 38, 1908.
12. Gray, J. E., A revision of the genera and species of Viverrine animals (Viverridae), founded on the collection in the British Museum, in: Proc. zool. Soc. London, 1864.

13. Gray, J. E., On the Fossane of D'Aubenton (Fossa d'aubentonii), ibid., 1872.

14. Jentink, F. A., On the genus Galidia and its species, in: Notes Leyden Mus., 1879.

15. van Kampen, P. N., Die Tympanalgegend des Säugetierschädels, in: Morphol. Jahrb., Vol. 34, 1905.

16. Krueg, J., Ueber die Furchen auf der Grosshirnrinde der zonoplacentalen Säugethiere, in: Z. wiss. Zool., Vol. 33, 1880.

17. Leche, W., Säugethiere, in: Bronn, Class. Ordn. Thierr.

18. Lönnberg, E., On the female genital organs of Cryptoprocta, in: Bihang Svensk. Vet.-Akad. Handl., Vol. 28, Afd. 4, No. 3, 1902.

19. Lydekker, R., A hand-book to the Carnivora. Part I. Cats, Civets and Mungooses, in: Allen's Naturalist's Library London.

20. Mivart, St. G., The Cat., London 1881.

21. —, On the classification and distribution of the Aeluroidea, in: Proc. zool. Soc. London, 1882.

22. —, Notes on some points in the anatomy of the Aeluroidea, ibid., 1882.

23. Owen, R., On the anatomy of Vertebrates, Vol. 3, London 1868.

24. Renvall, T., Däggdjurslefvern, dess form och flikar, specielt hos gnagare. Akademisk afhandling, Åbo 1903.

25. Ribbing, L., Die distale Armmuskulatur der Amphibien, Reptilien und Säugetiere, in: Zool. Jahrb., Vol. 23, Anat., 1907.

26. Ruge, G., Untersuchung über die Extensorengruppe am Unterschenkel und Fusse, in: Morphol. Jahrb., Vol. 4, 1878.

27. —, Zur vergleichenden Anatomie der tiefen Muskeln in der Fusssohle, ibid., 1878.

28. —, Die äussern Formverhältnisse der Leber bei den Primaten, eine vergleichend-anatomische Untersuchung, ibid., Vol. 35, 1906.

29. Saint-Hilaire, Isidor Geoffroy, Notice sur deux nouveaux genres de Mammifères carnassiers, les Ichneumies, du Continent Africain, et les Galidies, de Madagascar, in: Mag. Zool., 1839.

30. Stromer, E., Ueber die Bedeutung des Foramen entepicondyloideum und des Trochanter tertius der Säugetiere, in: Morphol. Jahrb., Vol. 29, 1902.

31. Thomas, O., On the African Mungooses, in: Proc. zool. Soc. London, 1882.

32. Weber, M., Die Säugetiere, Jena 1904.

33. Windle, B. C. A. and F. G. Parsons, On the myology of the terrestrial Carnivora. Part I. Muscles of the head, neck and fore-limb, in: Proc. zool. Soc. London, 1897.

34. —, The myology of the terrestrial Carnivora. Part II. Muscles of the hind-limb and of the trunk, ibid., 1898.

35. Winge, H., Jordfundne og nu levende Rovdyr (Carnivora) fra Lagoa Santa, Minas Geraes, Brasilien. Med Udsigt over Rovdyrenes inbyrdes Slægtskap, in: E. Museo Lundii, Vol. 2, 1895—1896.

Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Über ein Ei von Rhinophis trevelyanus.

Von

L. Baumeister in Basel.

Mit 6 Abbildungen im Text.

Das mir seinerzeit von Prof. R. Burckhardt zur Bearbeitung überlassene Rhinophiden-Material enthielt neben einer Anzahl junger Tiere von *Rhinophis planiceps* auch ein Ei der Gattung *Rhinophis trevelyanus.* Da von der Entwicklungsgeschichte der Rhinophiden bis jetzt nur bekannt ist, daß die Tiere lebendig gebären, so mögen folgende Bemerkungen über die Embryonen von *Rhinophis,* so unvollkommen sie auch sind, auf einiges Interesse Anspruch erheben.

Das mir vorliegende Ei von *Rhinophis trevelyanus* (Fig. A u. B)

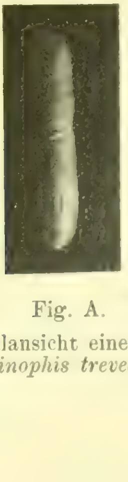


Fig. A.

Ventralansicht eines Eies von *Rhinophis trevelyanus.*

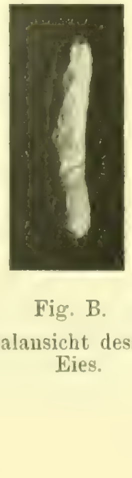


Fig. B.

Lateralansicht desselben Eies.

unterscheidet sich schon auf den ersten Blick von den rundlichen Eiern der Ringelnatter. Es ist von länglicher, walzenförmiger Gestalt, also vorn und hinten gleichmäßig dick und, entsprechend der schiefen Lage des Uterus in der Leibeshöhle, leicht gebogen. Die beiden Enden sind kalottenartig abgerundet. Die Länge beträgt 30 mm und die Breite 6 mm. Das Verhältnis von Länge zur Breite ist somit 1 : 5. Die Eihülle besteht anscheinend aus mehreren Schichten von fasriger Struktur, ist äußerst dünn und läßt den Embryo deutlich durchschimmern. In ihr verlaufen 2 starke Gefäßstämme und geben nach links und rechts zahlreiche Seitenäste ab.

Der Innenraum des Eies wird durch den Embryo und den Nahrungsdotter lückenlos ausgefüllt. Letzterer beansprucht die ganze Ventralseite und das hintere Drittel der Dorsalseite. Nach vorn senkt sich die Dottermasse muldenförmig ein und bildet das Fruchtbett (Fig. C u. D), welches infolge des steten Wachstums des Embryos und der dadurch bedingten Resorption des Dotters immer tiefer wird und so zu dem von Rathke beschriebenen Mützenstadium führt. Trotz des in der Entwicklung schon weit fortgeschrittenen Embryos mag die Dottermasse noch immer das Anderthalbfache der Masse des Embryos betragen. Die Dotterhaut ist von feinen Gefäßen durchzogen. Der Dotter ist von bräunlicher Farbe und zeigt oberflächlich ein fein schwammiges Aussehen. Er setzt sich aus größern

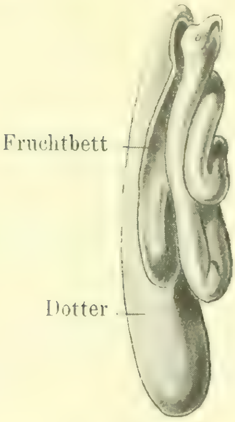


Fig. C.

Dorsalansicht des Embryos von *Rhinophis trevelyanus* nach Entfernung der Eihüllen.

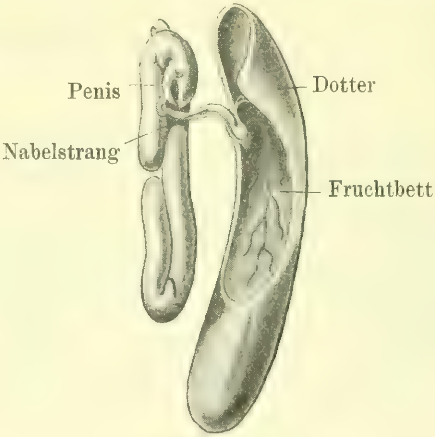


Fig. D.

Lateralansicht desselben Embryos.

und kleinern, dicht mit Plasmakörnern erfüllten Kugeln zusammen. Diese liegen in einem aus geronnenem Eiweiß bestehenden fadenförmigen Geflechte eingebettet.

Das Amnion umschließt den Embryo als feines Häutchen und trennt ihn von seiner Umgebung. Von der Allantois ist äußerlich keine Spur mehr wahrzunehmen. Sie ist bereits durch den Nabel in das Innere des Embryos eingezogen und liegt zusammengefaltet in der Bauchhöhle, dicht hinter der Nabelöffnung. Mit dem Darme steht sie durch den Allantoisstiel in offener Verbindung.

Der Embryo selbst hat schon ein weit vorgeschrittenes Stadium der Entwicklung erreicht. Vom ausgewachsenen Tiere unterscheidet er sich äußerlich durch die relative Größe des Kopfes und die noch unvollkommene Färbung. Er entspricht etwa dem Stadium IV Rathke's (5). Eigentümlich ist seine Lage innerhalb der Eihüllen. Schon aus der Form des Eies ergibt sich, daß eine spiralige Aufdrehung des Körpers, wie wir sie bei der Ringelnatter finden, hier nicht möglich ist. Die Zylinderform des Rhinophiden-Eies ist offenbar eine Anpassung an die Gewohnheit, die Embryonen bis zur völligen Reife im Uterus zu tragen. Es muß eine Form gewählt werden, welche möglichst wenig Raum in Anspruch nimmt und dennoch dem reifen Embryo freie Bewegung innerhalb des engen Eileiters gestattet. Um diesen Zweck zu erreichen, wählt der Embryo, der bei einer Länge von 50 mm jene des Eies beträchtlich übertrifft, nicht die Form der Spirale, sondern legt sich, ähnlich dem Dünndarm in der Leibeshöhle, in Uförmige Schlingen. So wird im vorliegenden Falle der 50 mm lange Körper auf einen Raum von 20 mm Länge und 6 mm Breite eingeschränkt. Der Kopf liegt am vordern, gegen die Cloake gerichteten Ende des Eies und zwar so, daß die schon deutlich zu einem Rostrum ausgezogene Schnauzenspitze dicht an den Scheitelpunkt der Hüllenkalotte zu liegen kommt. Von hier verläuft der Körper in seinem ersten Drittel gestreckt nach hinten, biegt dann, am Hinterrande des Fruchtbettes angelangt, nach unten um und läuft an der Ventralseite nach vorn; auf halbem Wege knickt er seitlich ein und bildet noch eine nach hinten gerichtete Schlinge. Ihr nach vorn laufender Schenkel zieht bis unter den Kopf, um abermals nach hinten umzubiegen, so daß Nabel, After und die ausgestülpten Ruten dicht hinter den Kopf zu liegen kommen.

Der Kopf ist 4 mm lang und erreicht am Scheitel eine größte Höhe von 3 mm. Schon auf diesem Stadium zeigt er die von

Günther (2) erwähnte Abweichung von der Längsachse des Körpers. Da diese Eigentümlichkeit nicht nur bei jungen, sondern auch bei ganz ausgewachsenen Tieren beobachtet wird, so glaube ich nicht, daß es sich um eine durch den Tod verursachte Zufälligkeit handelt, sondern bin überzeugt, daß der Winkel zwischen Kopfrichtung und Körperachse durch den Druck der Eihüllen, zu dem sich jener der Uteruswand gesellt, bedingt wird. Die Gehirnkapsel wölbt sich noch etwas vor, so daß der Gesichtsteil um ein weniges nach unten gedrückt wird. Die Kopfschilder sind ausgebildet und deutlich gegeneinander abgegrenzt. Das relativ sehr große Auge wölbt sich stark an der Seite des Kopfes vor. Pupille und Regenbogenhaut sind gut durch das dünne Scutum oculare zu erkennen. Der Kopf geht ohne Andeutung eines Halses in den Körper über. So zeigt die Nackengegend, wo man allgemein bei den Schlangen eine Einschnürung beobachtet, größere Höhe und größere Breite als der übrige Körper. Dieser Zustand bleibt auch im spätern Leben beibehalten. Nach hinten nimmt der Körper fast unmerklich an Dicke ab. Die Schuppen sind durchwegs angelegt; doch zeigen sich nur jene der vordern Körperregion schärfer umgrenzt. In der Schwanzgegend sind die Schuppengrenzen leicht verwischt. Durch die Epidermis der vordern Körperschuppen schimmern die großen, hellbraunen Chromatophoren, doch lassen sich die für diese Art so charakteristischen weißen dreieckigen Flecken längs der Seiten noch nicht erkennen. Das hintere Körperende erscheint noch völlig ungefärbt. Noch gar nicht ausgebildet ist das Schwanzschild. Wie schon angedeutet, verwischen sich die Schuppenränder gegen das Körperende, so daß die Schwanzspitze nur von schuppenloser Haut umhüllt scheint. Die Oberfläche der Schwanzspitze ist jedoch nicht glatt, sondern erweist sich dicht mit kleinen Höckerchen übersät, die ich schon früher als Sinneshöcker beschrieben habe (1).

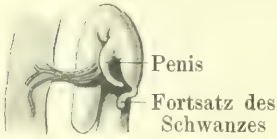


Fig. E.

Schwanzende desselben Embryos, stärker vergrößert. Die Schwanzspitze geht in einen kurzen, kolbenartigen Fortsatz über.

Sonderbarerweise läuft aber das Schwanzende nicht in eine einfache, stumpfe Spitze aus, sondern geht in einen kurzen, ca. 2 mm langen Fortsatz über (Fig. E). Dieser ist nach der Bauchseite umgeschlagen und läßt sich in 2 Abschnitte gliedern, in ein keulenartig verdicktes Endglied und in ein dünnes, stielartiges Anfangsglied, das die Verbindung des erstern mit der Schwanzspitze vermittelt. Einen ähnlichen Anhang konnte ich bei keinem der von mir untersuchten ältern Tiere mehr auffinden. Diese Beobachtung scheint mir von großer Bedeutung. Sie gibt wohl einen Fingerzeig, wie man sich die Entstehung des eigentümlichen Schwanzstummels der Wühlschlangen zu denken hat. Ich vermute, daß dieser Fortsatz nichts anderes ist als das Rudiment eines ursprünglich länger angelegten Schwanzes, das nun aber, durch Anpassung an die grabende Lebensweise funktionslos geworden, abgeworfen und resorbiert wird. Gestützt wird meine Vermutung durch die Wahrnehmung, daß beim Abreißen des Gebildes ein dünner, gallertartiger Faden sichtbar wurde, der aus der Schwanzspitze des Embryos kommend in den Stiel des Fortsatzes überging und der zweifellos das Endstück der Chorda dorsalis darstellt. Läßt sich meine Beobachtung an besserm Material bestätigen, so würde daraus hervorgehen, a) daß die kurzschwänzigen, unter der Erde lebenden Wühlschlangen von langschwänzigen, an der Oberfläche lebenden Formen abstammen müssen, die beim Rückzuge unter die Erde den langen, jetzt zwecklosen Schwanz in einen kurzen, die Grabarbeit des Körpers kräftig unterstützenden Stummel umgewandelt haben, und b) daß das auffallend harte Hornschild am Schwanzende aus der Verschmelzung mehrerer Schuppen hervorgeht, somit als Neuerwerb dieser Schlangengruppe aufzufassen ist.

Von der Schilderung der innern Organe kann ich absehen, da ich an anderer Stelle Gelegenheit haben werde, mich über die Anatomie der Weichteile zu verbreiten. Dagegen mag noch die Lage der Eier im Uterus durch einige Worte charakterisiert werden.

Nach Peters (4) ist bei den Rhinophiden (*Rhinophis oxyrhynchus*) nur der linke Oviduct entwickelt und führt von der linken zur rechten Seite. Der Autor zweifelt jedoch nicht daran, daß bei besser erhaltenen Exemplaren wenigstens ein Rudiment des rechten Eileiters gefunden werden kann. Es gelang mir nun bei verschiedenen Exemplaren von *Rhinophis trevelyanus* und von *Rhinophis planiceps*, beide Eileiter wohlausgebildet aufzufinden. Bei einem trächtigen Weibchen der letztern Art läuft der rechte Oviducct der Lateralfläche des Darmes entlang. Der linke dagegen ist ventral verlagert und enthält 2 Embryonen von ungleicher Größe (Fig. F). Sie liegen dicht hintereinander. Ihre Enden berühren sich. Der kleinere liegt analwärts, der größere kopfwärts, beide so, daß der

Dotter gegen die Ventralfläche, die Embryonalanlage gegen die Rückenfläche der Mutter gewendet ist. Der rechte Oviduct ist leer. Bei einer *Rhinophis trevelyanus* des Baseler Museums finden sich im linken Uterus 2 zum Ausschlüpfen reife Embryonen. Die Eihüllen sind aufgelöst, wenigstens ist keine Spur mehr von ihnen zu finden.

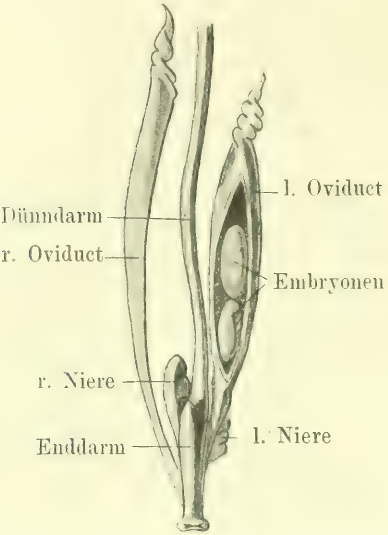


Fig. F.

Eileiter und Enddarm einer ca. 25 cm langen *Rhinophis planiceps*. Der linke Eileiter enthält 2 Embryonen.

Vom Dotter findet sich noch ein Rest in Form eines kugligen Klümpchens am Nabelstrang. Nach dem Gesagten ist wohl wahrscheinlich, daß auch das vorliegende Ei dem linken Uterus einer *Rhinophis trevelyanus* entstammt. Vergleichen wir zum Schlusse vorliegenden Befund mit den Angaben Rathke's (5) über das Ei der Ringelnatter, so ergeben sich folgende Verschiedenheiten:

1. Bei *Tropidonotus natrix* sind in der Regel beide Oviducte mit Eiern erfüllt. Bei den bis jetzt untersuchten Rhinophiden fanden sich solche nur in einem Oviduct und zwar stets im linken.

2. Die Zahl der Eier ist bei der Ringelnatter beträchtlich; sie schwankt zwischen 20 und 30. Hier reduziert sich ihre Zahl auf 2. Wir finden hier ein ähnliches Verhältnis wie bei *Salamandra atra*, wo zwar viele Eier erzeugt werden, aber nur 2 auf Kosten der übrigen zur Reife gelangen. Es hängt dies auch hier mit den unter der Erde erschwerten Lebensbedingungen zusammen. Die Jungen müssen einen hohen Grad der Ausbildung erlangen, ehe sie fähig sind, das harte Erdreich zu durchdringen und ihrer Nahrung nach-

zugehen. Es ist nicht unmöglich, daß auch bei den Rhinophiden eine größere Zahl von Eiern angelegt wird, die aber zugunsten der 2 überlebenden Jungen degenerieren.

3. Die Eihüllen der Ringelnatter sind lederig zäh und scheiden auf ihrer Oberfläche zum Schutze vor Verletzungen eine starke Kalkschicht ab. Eine solche Schutzmaßregel ist bei unserer Schlange überflüssig, da die Jungen im Leibe der Mutter genügend vor Schädigungen bewahrt sind. Die Eihüllen sind daher äußerst dünn und zart und entbehren der Kalkkruste, so daß der darunter liegende Embryo genau erkannt werden kann.

4. Endlich ist die äußere Form der beiden Arten verschieden. Bei der Ringelnatter sind die Eier kuglig und ermöglichen die spiralige Aufrollung des Embryos, während sie bei den Rhinophiden langgestreckte Zylinder darstellen, die eine spiralige Aufwicklung des Embryos nicht gestatten.

Wahrscheinlich sind die Rhinophideneier anfänglich auch oval, wie jene der Ringelnatter während ihres Aufenthaltes im Eileiter auch sind, und nehmen erst im Laufe der Entwicklung die der Körpergestalt der Mutter entsprechende Zylinderform an, um eben ein Aufblähen des Hinterleibes der Mutter zu verhindern, was einer Erschwerung der Fortbewegung innerhalb des Erdreiches gleichkommen würde.

Literaturverzeichnis.

1. Baumeister, L., Beiträge zur Anatomie der Rhinophiden, in: Zool. Jahrb., Vol. 26, Anat., 1908.
2. Günther, A., The Reptiles of British India, 1864.
3. Hoffmann, C. K., Schlangen, in: Bronn, Klass. Ordn. Tierr., Vol. 6, 1890.
4. Peters, W., De serpentum familia Uropeltaceorum, Berlin 1861.
5. Rathke, H., Entwicklungsgeschichte der Natter, Königsberg 1864.

Lippert & Co. (G. Pätz'sche Buchdr.), Naumburg a. S.

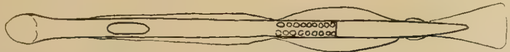


Fig. 1.

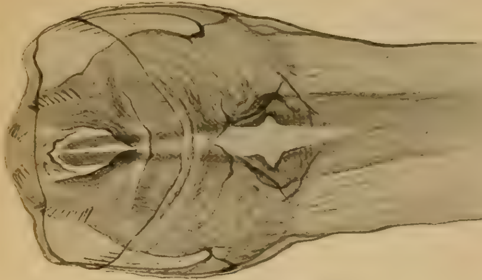


Fig. 2.

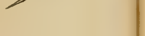


Fig. 3.

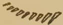


Fig. 4.

Fig. 5.

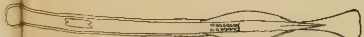


Fig. 6.

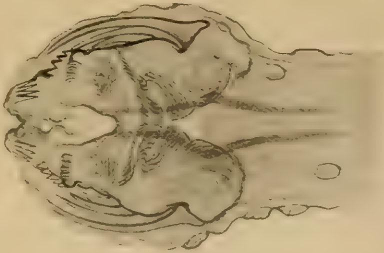


Fig. 7.

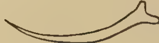


Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 10.

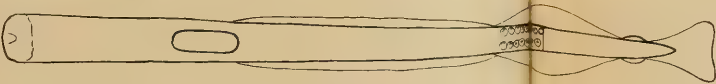


Fig. 11.

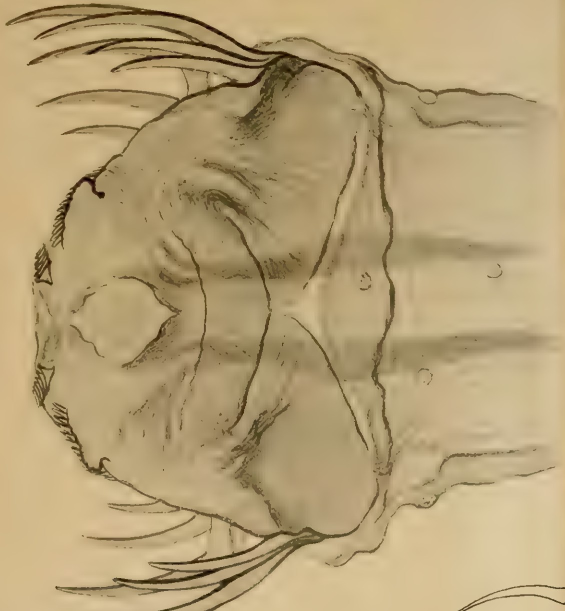


Fig. 12.

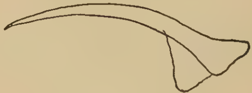


Fig. 13.

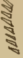
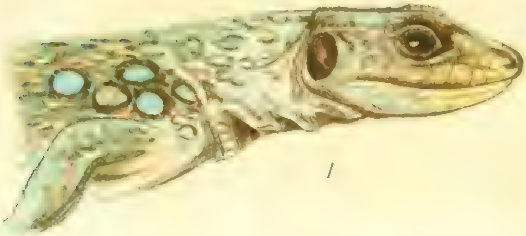


Fig. 14.

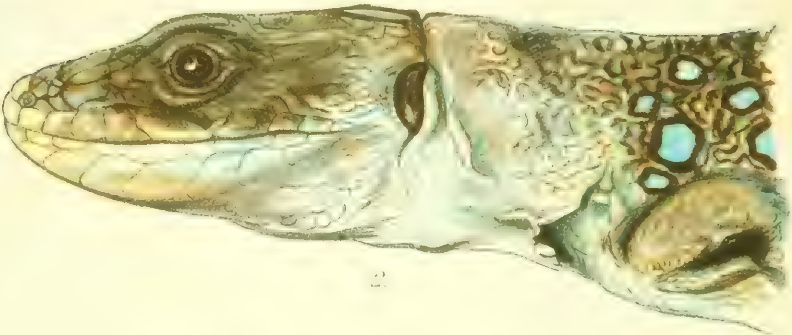
Fig. 15.

Galzow.

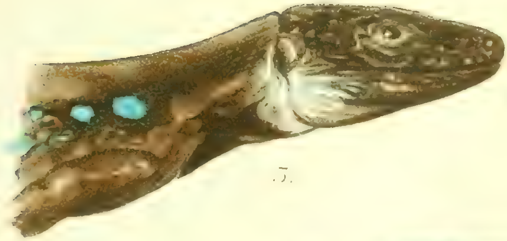
Verlag von Gust Fischer in Jena.



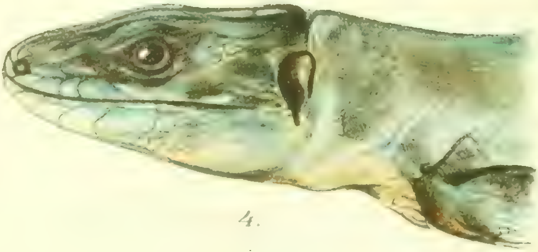
1



2.



3.



4.

Verlag von Gustav Fischer in Jena
Lith. Anst. v. A. Giltsch, Jena

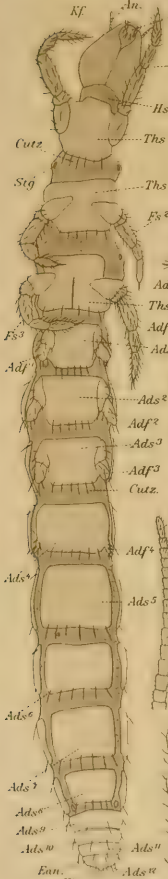

Kf.
An.
Mf.
Fs^1
Hs.
Ths^1
Cutz.
Stg.
Ths^2
Fs^2
Ths^3
Fs^3
Adf^1
Adf^2
Ads^1
Ads^2
Adf^2
Ads^3
Adf^3
Cutz.
Adf^4
Ads^4
Ads^5
Ads^6
Ads^7
Ads^8
Ads^9
Ads^{10}
Ads^{11}
Ads^{12}
Ean.

Fig. 1.

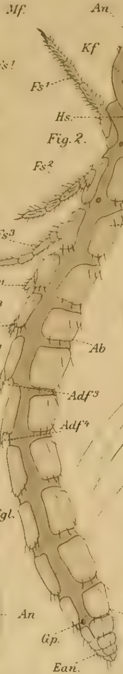

An.
Kf
Fs^1
Hs.
Ths^1
Fs^2
Ths^2
Ths^3
Fs^3
Adf^1
Adf^2
Ab
Adf^3
Adf^4
Gp.
hAb
Ean.

Fig. 2.

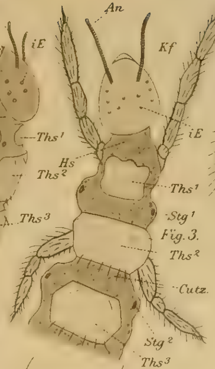

An
iE
Kf
iE
Hs
Ths^2
Ths^1
Stg^1
Ths^2
Cutz.
Stg^2
Ths^3

Fig. 3.

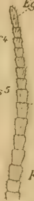


Fig. 7.

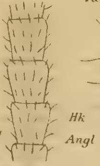


Fig. 8.

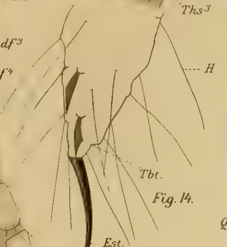


Fig. 14.

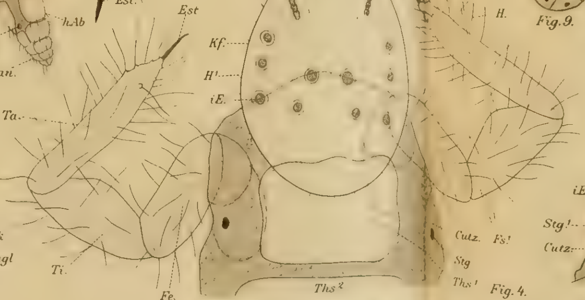

Ol
Max
An.
Ql.
Est
H.
Kf.
H^1
iE.
Ta.
Ti.
Fe.
Cutz.
Fs^1
Stg
Ths^1
Ths^2

Fig. 4.

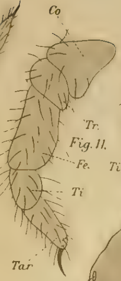

Co
Tr.
Fe.
Ti
Tar

Fig. 11.

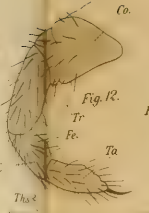

Co.
Tr
Fe.
Ti
Ta
Ths^2

Fig. 12.

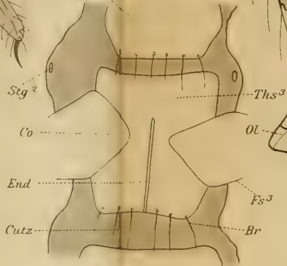

Stg^2
Ths^3
Co
End
Fs^3
Cutz
Br

Fig. 5.

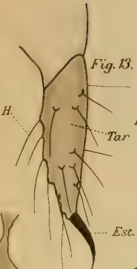


Fig. 13.

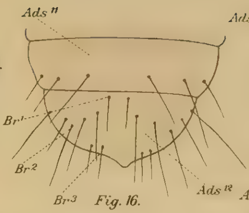

Ads^{11}
Br^1
Br^2
Br^3
Ads^{12}

Fig. 16.

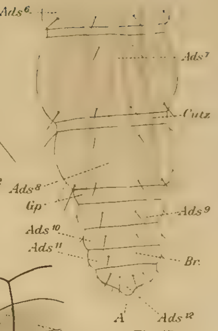

Ads^6
Ads^7
Cutz
Ads^8
Gp
Ads^9
Ads^{10}
Ads^{11}
Br.
A
Ads^{12}

Fig. 15.

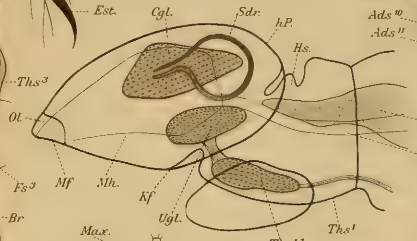

Cgl.
Sdr.
hP.
Hs.
Ol
Fk.
Oe.
Mf
Mh.
Kf
Ugl.
$Thgl^1$
Ths^1

Fig. 10.

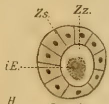


Fig. 9.

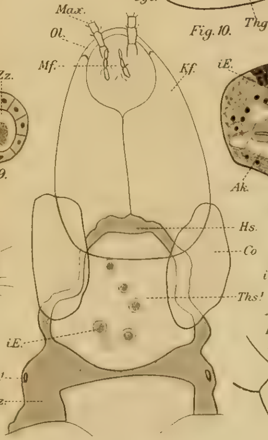

Max.
Ol.
Mf.
Kf.
Hs.
Co
Ths^1
iE.
Stg^1
Cutz.

Fig. 6.

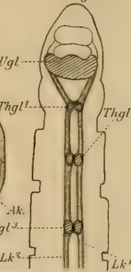

Ugl
$Thgl^1$
$Thgl^2$
$Thgl^3$
Lk^2
Lk^1

Fig. 17.

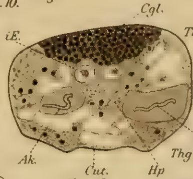

Cgl.
iE.
Ak.
Ak.
Cut.
Hp

Fig. 18.

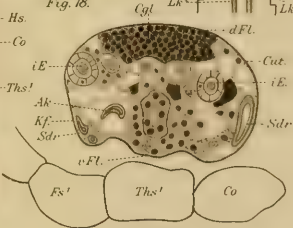

Cgl
dFl.
Cut.
iE
iE.
Ak
Kf.
Sdr
Sdr
vFl.
Fs^1
Ths^1
Co

Fig. 19.

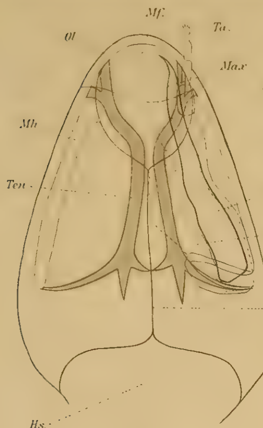

Mf.
Ta.
Ol
Max
Mh
Ten
Mand
Ul.
Ca.
Ll
Hs.

Fig. 1.

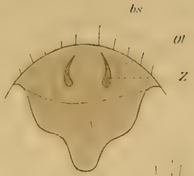


Fig. 2.

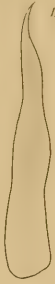


Fig. 3.

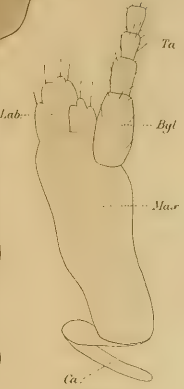

Ta
Lab
Bgl
Max
Ca.

Fig. 4.

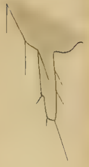


Fig. 11.

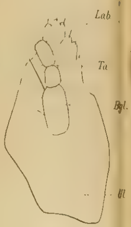

Md
Lab
Ta
Bgl.
Ul

Fig. 5.

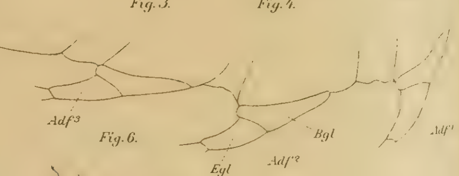

Adf^4
Adf^3
Bgl
Egl
Adf^2
Adf^1

Fig. 6.

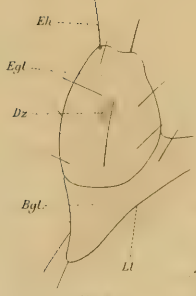

Eh
Egl
Dz
Bgl.
Ll

Fig. 9.

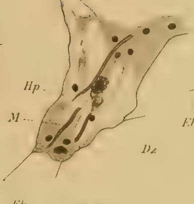


Fig. 10.

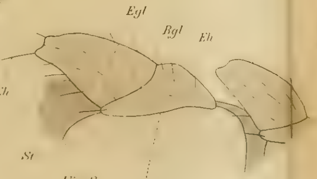

Egl
Bgl
Eh
Eh
St
Ll

Fig. 8.

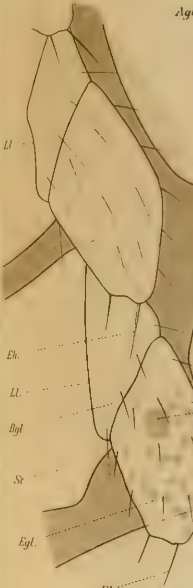

Ll
Cutz
Eh.
Ll.
Bgl
Dz
St
Egl.
Eh.

Fig. 7.

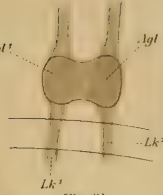

Agl^1
Agl
Lk^2
Lk^1

Fig. 12.

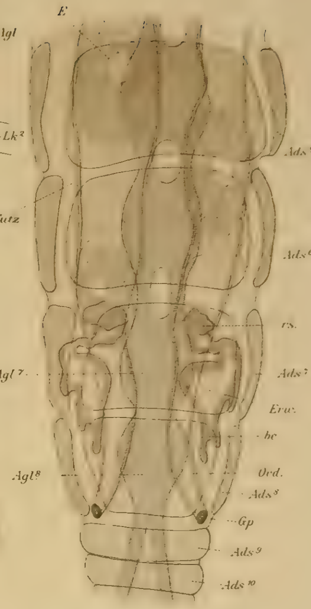

E
Ads^5
Cutz
Ads^6
rs.
Agl^7
Ads^7
Erw.
bc
Agl^8
Ord.
Ads^8
Gp
Ads^9
Ads^{10}

Fig. 13.

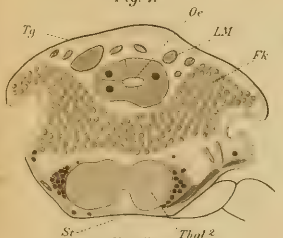

Tg
Oe
LM
Fk
St
$Thgl^2$

Fig. 14.

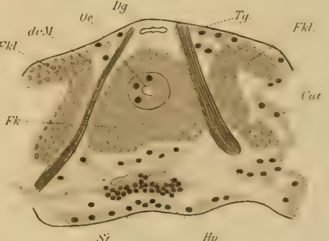

Dg
Oe
Ty
Fkl.
drM
Fkl
Fk
Cut
St
Hp

Fig. 15.

Schepotieff gez.

Verlag v. Gustav Fischer in Jena

Lith. Anst. v. K. Wesser, Jena.

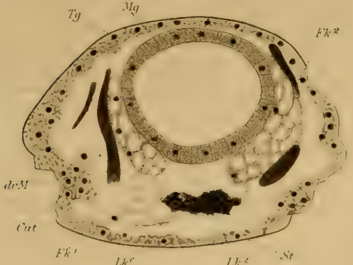

Tg
Mg
Fk^2
drM
Cut
Fk^1
Lk^1
Lk^2
St

Fig. 1.

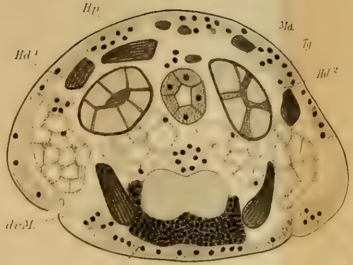

Hp
Md
Tg
Hd^1
Hd^2
E
drM.
Agl^3

Fig. 6.

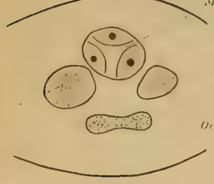


Fig. 7.

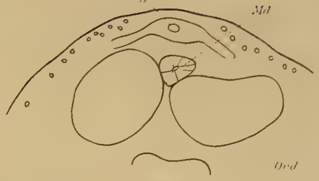


Fig. 8.

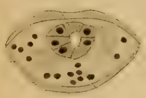


Fig. 9.

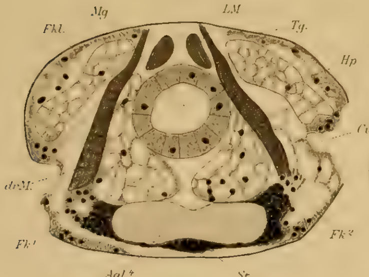

Mg
LM
Tg.
Fkl.
Hp
Cut.
drM.
Fk^1
Fk^2
Agl^4
St

Fig. 2.

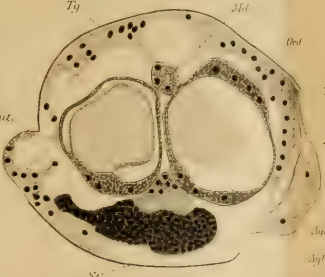


Fig. 5.

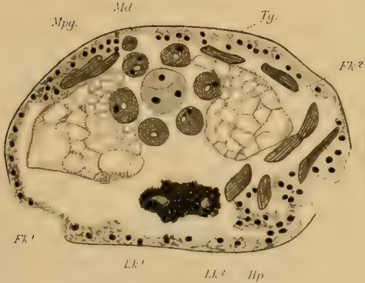

Mpg.
Md
Tg.
Fk^2
Fk^1
Lk^1
Lk^2
Hp

Fig. 3.

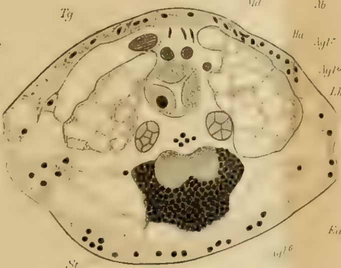


Fig. 4.

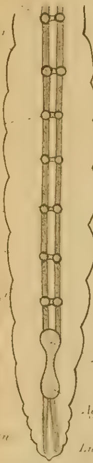

$Thgl^3$
Agl^1
Agl^2
Agl^3
Agl^4
Ab
Hu
Agl^5
Agl^6
Lk^1
Ean
agl^6
F
Lk^2
Agl^7
Agl^8
Lu

Fig. 10.

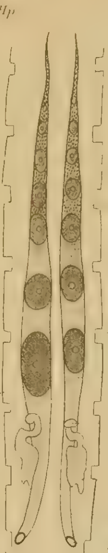


Fig. 11.

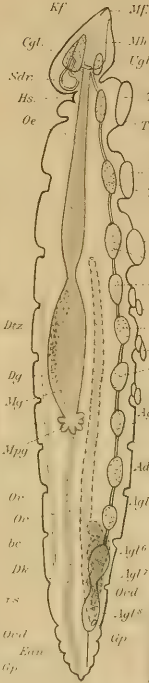

Kf
Mf.
Cgl.
Mh
Ugl
Sdr.
Hs.
Oe
Ths^1
$Thgl^1$
Ths^2
$Thgl^2$
Hd
Ths^3
$Thgl^3$
Agl^1
Adf^1
Agl^2
Adf^2
Agl^3
Adf^3
Agl^4
Adf^4
Agl^5
Agl^6
Agl^7
Ord
Agl^8
Gp
Dtz
Dg
Mg
Mpg
Or
Or
bc
Dk
rs
Ord
Ean
Gp
A

Fig. 14.

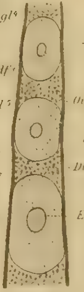


Fig. 12.

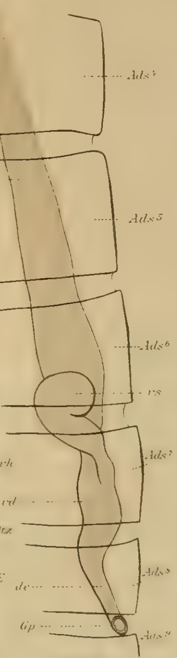
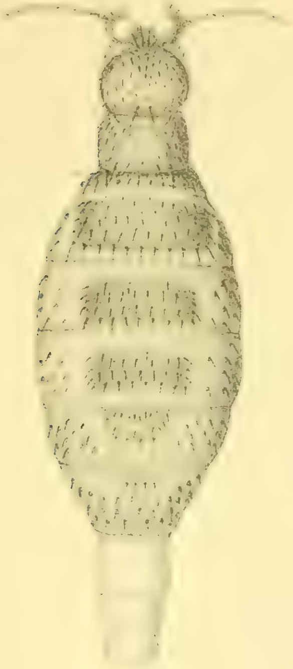
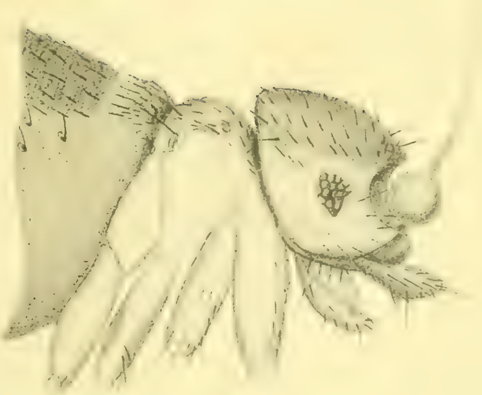

Ads^4
Ads^5
Ads^6
rs
Ads^7
vd
Ads^8
de
Gp
Ads^9

Fig. 13.

Gustav Fischer



1

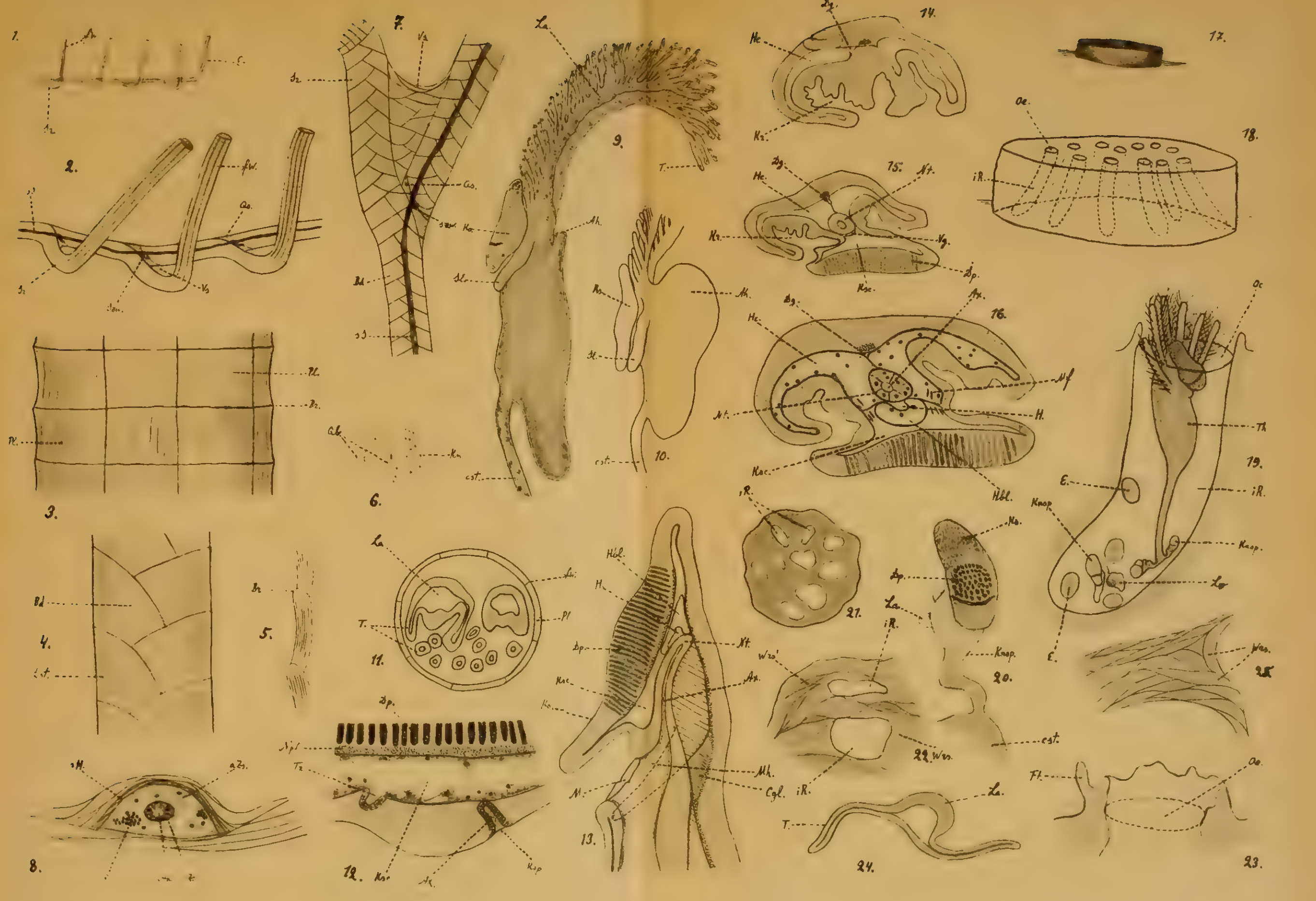


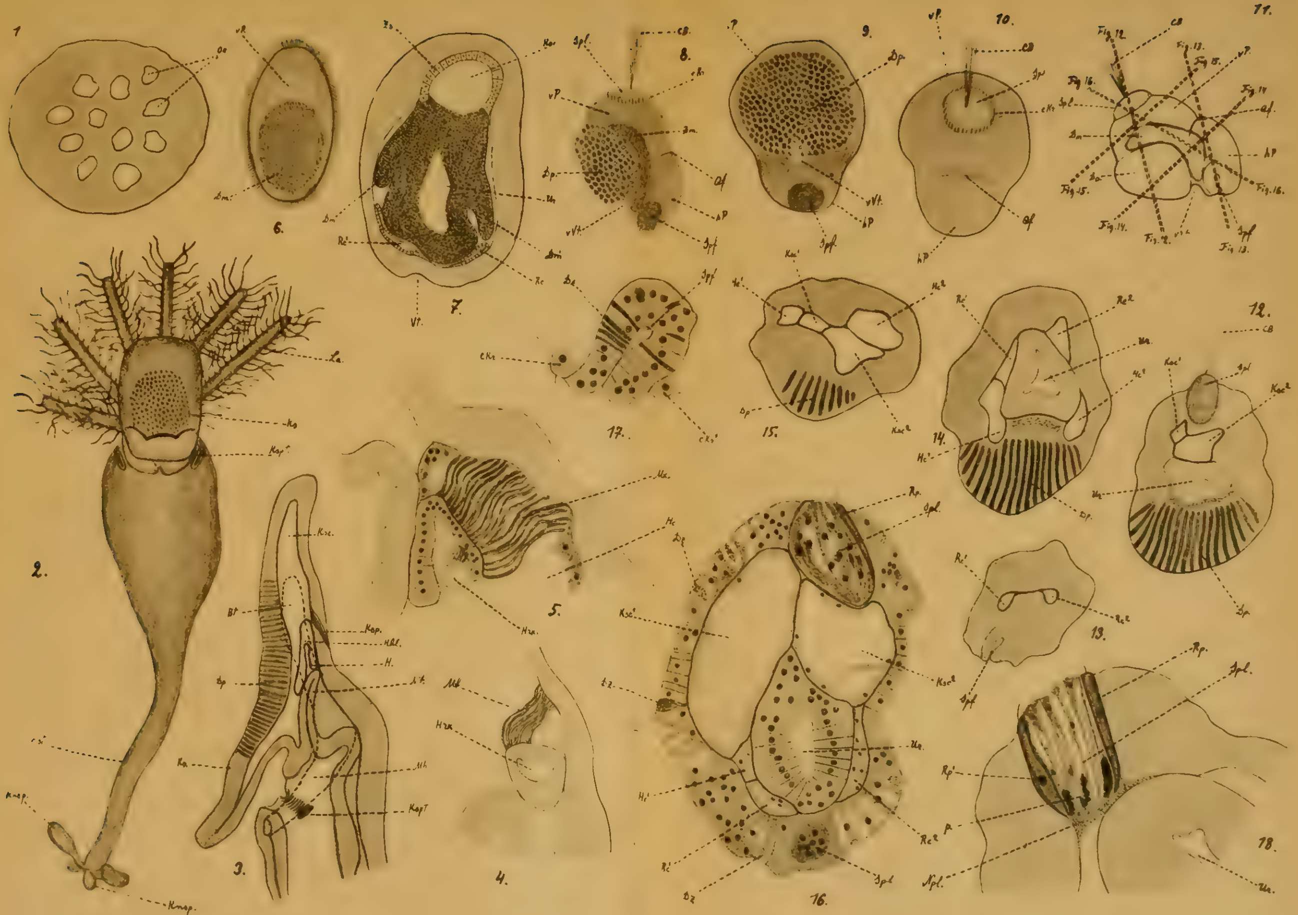
2

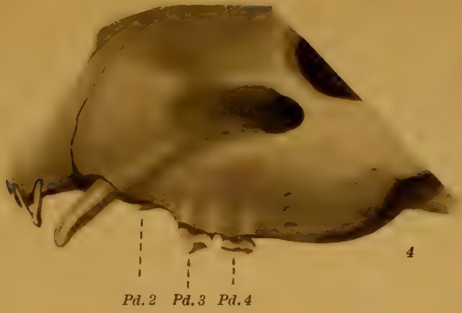
A. Erlandsson del.
J. Trägardh.

Lichtdruck von J. B. Obernetter, München.

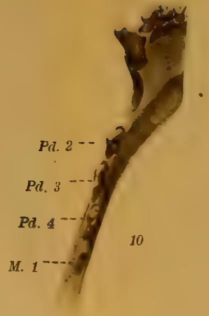
Verlag von Gustav Fischer in Jena.

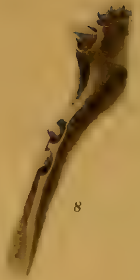

1.
2.
fW.
Ao.
V₃
3.
Pl.
Bz.
4.
Bd
5.
6.
Kn
7.
V₃
Ao.
Bd
8.
9.
La.
T.
Ah.
Ko.
St.
cst.
10.
Ah.
cst.
11.
La
T.
Pl
12.
Dp.
Npl
Kop
Ax.
13.
Hbl.
H.
Dp.
Nt.
Ax.
Mh.
Cgl.
M.
14.
Hc.
Kz.
15.
Dg.
Hc.
Nt.
Kz.
Vg.
Dp.
16.
Dg.
Hc.
Ax.
Nf
Nt.
H.
Hbl.
17.
18.
Oe.
iR.
19.
Oc
Th
iR.
E.
Knop
Lo
20.
No.
Dp.
La
Knop.
cst.
21.
iR.
22.
Wro
iR.
Wro.
23.
Fl.
Oe.
24.
La.
T.
25.
Wes.

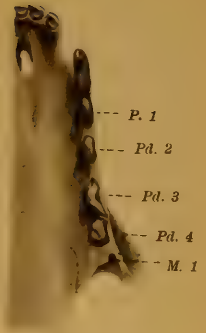

1
Oo
6.
vP
Dm
7.
Ko
Ka
Dm
Un
Rc'
Rc
Vt
8.
Spl
CB
cKr
vP
Dm
Dp
Af
vVt
hP
Spf
9.
P
Dp
vVt
hP
Spf
10.
vP
CB
Spl
cKr
Af
hP
11.
Fig. 12
CB
Fig. 13
Fig. 15
vP
Fig. 16
Fig. 14
Spl
Af
Dm
hP
Fig. 15
Fig. 16
Fig. 14
Fig. 12
Spf
Fig. 13
2.
La
Ks
Kop'
Knop
3.
Ksc
Bt
Kop
HBl
H
Sp
Ka
Mh
KopT
4.
Mh
Hrz
5.
Mx
Hc
Hrz
17.
Dz
Spf
cKr
cKr'
15.
Ksc'
Hc'
Hc²
Dp
Ksc²
14.
Rc'
Rc²
Un
Hc'
Dp
12.
CB
Ksc'
Spl
Ksc²
Un
Dp
16.
Rp
Spl
Dz
Ksc'
Ksc²
Dz
Un
Hc'
Rc²
Rc'
Dz
Spl
13.
Rc'
Rc²
Spf
18.
Rp
Spl
Rp'
P
Npl
Un

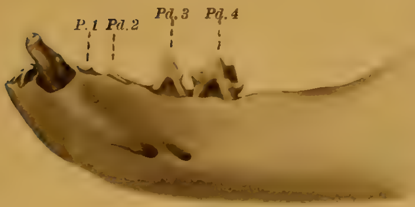


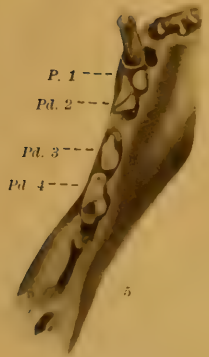
4

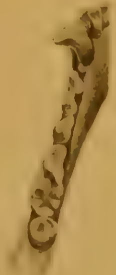

Pd. 2
Pd. 3
Pd. 4
M. 1
10

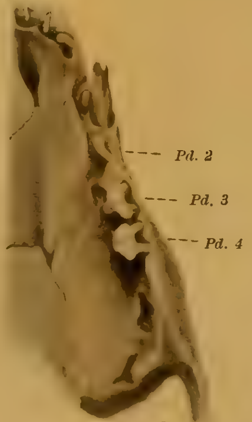

8


P. 1
Pd. 2
Pd. 3
Pd. 4
M. 1

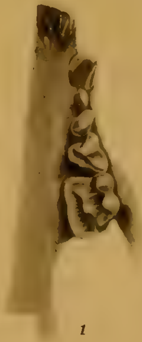

P. 1
Pd. 2
Pd. 3
Pd. 4
6

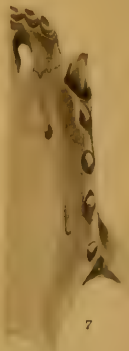

P. 1
Pd. 2
Pd. 3
Pd 4
5


2



3

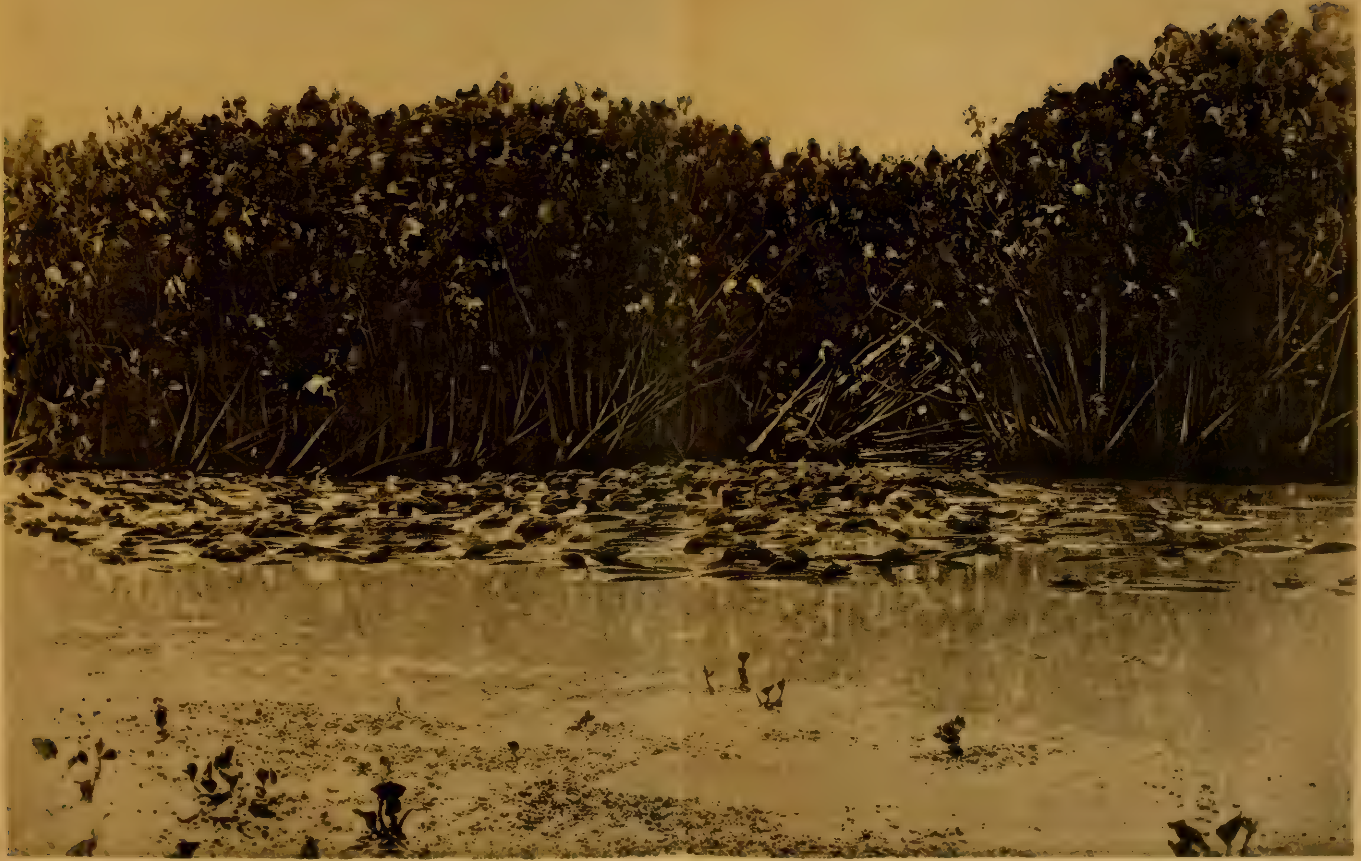

1


7

Elsa Rosenius del

Verlag von *Gustav Fischer* in *Jena.*

J. B. Obernetter, München, reprod.



agmann

Lichtdruck von J. B. Obernetter, München.

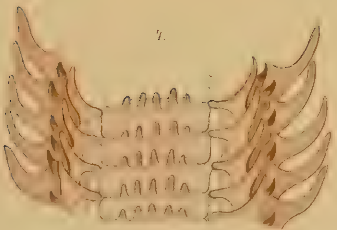
Verlag von Gustav Fischer in Jena.

1.

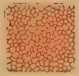
2.

3.

4.



5.

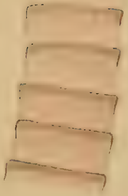


6.

7.

8.

9.



10.

MBL WHOI Library - Serials
5 WHSE 01869

1574